

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA
Institut environmentálního inženýrství



Ohrožení a ochrana obratlovců (*Vertebrata*) ve fragmentované krajině (Jablunkovsko)

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Monika Halamková
Vedoucí práce: Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

2014

VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY
Institute of environmental engineering



Endangerment and Protection of Vertebrate Animals (*Vertebrata*) in a Fragmented Landscape (Region of Jablunkovsko)

THESIS

Author: Bc. Monika Halamková
Supervisor: Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

2014

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Monika Halamková**

Studijní program: N2102 Nerostné suroviny

Studijní obor: 3904T005 Environmentální inženýrství

Téma: **Ohrožení a ochrana obratlovců (*Vertebrata*) ve fragmentované krajině (Jablunkovsko)**
Endangerment and Protection of Vertebrate Animals (*Vertebrata*) in a Fragmented Landscape (Region of Jablunkovsko)

Zásady pro vypracování:

Struktura práce v hlavních bodech:

1. Migrační bariéry a jejich působení na megafaunu.
2. Ochranná opatření ve fragmentované krajině.
3. Etapy investiční přípravy v rámci migračních objektů.
4. Realizace vlastního výzkumu.

Seznam doporučené odborné literatury:

- ANDEĚL, P.; MINÁRIKOVÁ, T., ANDREAS, M. Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Liberec: Evernia. 2010. 137 s.
- ANDEĚL, P. et al. Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy: metodická příručka. Liberec: Evernia. 2011. 154 s.
- HLAVÁČ, V. et ANDEĚL, P. Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. Havlíčkův Brod: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2001. 36 s.
- HUBER, D et al. Road permeability for animals: Proposal of guidelines for constructors. Zagreb: Institut Građevinarstva Hrvatske d.d. 2002. 65 s.
- KUREK, R. T. Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce. Bystra: Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot. 2007. 104. ISBN 83-919-8797-3.
- KUTAL, M. Velké šelmy a jejich migrační koridory v Západních Karpatech: Malá Fatra - Kysucké Beskydy - Moravskoslezské Beskydy - Javorníky. Olomouc: Hnutí Duha Olomouc. 2012. 33 s.
- Návrh variantního řešení nosné konstrukce ekologického mostu pro migrační koridor přes Jablunkovskou brázdu pro velké savce. Praha: Odborná společnost pro vědu, výzkum a poradenství ČSSI. 2009. 36 s.
- OLSSON, M. The use of highway crossings to maintain landscape connectivity for moose and roe deer. Karlstad: Faculty of Social and Life Sciences, Biology, Karlstad University. 2007. 43 s.
- ROMPORTL, D. Metodika mapování migračních koridorů pro velké savce. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. 15 s.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Kupka, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2013

Datum odevzdání: 30.04.2014



prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.
vedoucí institutu



prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

PROHLAŠUJI, ŽE

- Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěn v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že VŠB-TUO, případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. 4. 2014

.....
Monika HALAMKOVÁ

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce panu Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D., jemuž velmi vděčím za znamenité vedení mé diplomové práce, za velkou ochotu, trpělivost, nesmírnou pomoc, veškeré připomínky i skvělé návrhy na zlepšení celé práce a také za doporučení potřebné literatury. Dále děkuji panu Ing. Františku Šulganovi za poskytnutí mnoha materiálů a cenné rady. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svým přátelům a rodině, a to především své babičce paní Jarmile Halamkové, a to za obrovskou podporu, nesmírnou motivaci i trpělivost, kterou se mnou měla.

Místopřísežné prohlášení

Tímto prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Ostravě dne

.....
Monika HALAMKOVÁ

ABSTRAKT

Hlavním cílem diplomové práce je objasnit problematiku fragmentace krajiny, jakožto hlavního důsledku bariérového efektu pozemních komunikací na území Jablunkovska. Dálnice, vysokorychlostní silnice i komunikace nižších tříd v krajině totiž vytváří bariéru, kterou organismy nemohou vždy překonat. Studie se zaměřuje na tuto problematiku a předkládá možná řešení orientovaná především na technické požadavky migračních objektů. Na praktickém příkladě migračního koridoru „Jablunkov“ pak ověřuje, zdali v krajině plní svou funkci a zkoumá intenzitu jeho propustnosti pro jednotlivé druhy obratlovců (*Vertebrata*). Současně jsou řešeny největší negace daného propustku spolu s návrhem možných řešení. Diplomová práce v neposlední řadě předkládá vyhodnocení mortality živočichů na silnici II. třídy.

Klíčová slova: fragmentace krajiny, bariérový efekt, migrace, migrační objekty, silnice nižší třídy, mortalita, obratlovci

ABSTRACT

The main goal of this thesis is to clarify the issue of fragmentation of the landscape as the main result of the barrier effect of roads at Jablunkovsko. Highways, high-speed roads as well as lower class roads are creating a barrier in the country which organisms cannot always overcome. The study focuses on this issue and presents possible solutions focused mainly on the technical requirements of migration objects. On a practical example of the migration corridor „Jablunkov“ is verified the function of the landscape and examined the intensity of its permeability for each species of vertebrates (*Vertebrata*). At the same time are discussed the major negations of the culvert along with possible solutions. Finally the thesis presents an evaluation of the mortality of animals on the II. class road.

Keywords: fragmentation of landscape, barrier effect, migration, migration objects, roadway, mortality, vertebrates

OBSAH

1	ÚVOD.....	10
1.1	Cíle práce	11
2	MIGRAČNÍ BARIÉRY A JEJICH PŮSOBNÍ NA MEGAFaUNU.....	12
2.1	Fragmentace krajiny neboli bariérový efekt způsobený dopravou	13
2.2	Silniční komunikace jako hlavní migrační bariéry	14
2.3	Mortalita obratlovců na pozemních komunikacích.....	17
2.4	Charakteristika dotčených druhů obratlovců	18
2.4.1	Savci (<i>Mammalia</i>).....	18
2.4.2	Ptáci (<i>Aves</i>)	26
3	ZÁKLADNÍ HLEDISKA V OCHRANĚ PRŮCHODNOSTI KRAJINY PRO VELKÉ SAVCE	26
3.1	Migračně významná území (MVÚ)	27
3.2	Dálkové migrační koridory (DMK)	29
3.3	Migrační trasy (MT).....	32
4	OCHRANNÁ OPATŘENÍ VE FRAGMENTOVANÉ KRAJINĚ	33
4.1	Etapy investiční přípravy v rámci migračních objektů	33
4.1.1	Rámcová migrační (biologická) studie	34
4.2	Klasifikace migračních objektů.....	35
4.3	Technické požadavky na migrační objekty.....	36
4.3.1	Technické požadavky na migrační podchody.....	36
4.3.2	Technické požadavky na migrační nadchody	44
5	CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	50
5.1	Vymezení oblasti zkoumání	50
5.2	Geologické a geomorfologické poměry	51
5.3	Pedologické poměry.....	52
5.4	Hydrologické poměry.....	52
5.5	Klimatické poměry.....	53
5.6	Vegetační poměry	54
5.7	Faunistické poměry	54
6	MATERIÁL A METODIKA.....	56
6.1	Volba území a terénní výzkum	56
6.2	Monitoring obratlovců	56

6.2.1	Automatické kamery (fotopasti)	57
6.3	Hodnocení mortality zvěře na silnici II. třídy	57
6.4	Zpracování a vyhodnocení získaných dat	58
7	VÝSLEDKY	60
7.1	Intenzita propustnosti migračního koridoru „Jablunkov“	60
7.1.1	Vyhodnocení záznamů získaných z fotopasti	62
7.2	Výskyt obratlovců v části území Dolní Lomné	63
7.3	Vyhodnocení vzájemné závislosti mezi nálezy u migračního koridoru a v části území Dolní Lomné	65
7.4	Vyhodnocení celkové mortality obratlovců na silnici II. třídy (474)	65
8	DISKUSE	67
8.1	Zhodnocení intenzity propustnosti migračního koridoru pro obratlovce	67
8.1.1	Zhodnocení záznamů získaných z fotopasti	70
8.2	Zhodnocení výskytu obratlovců na území Dolní Lomné	70
8.3	Vyhodnocení mortality obratlovců na silnici II. třídy (474)	72
8.4	Polemika s Andělem (2011) na téma: „Migrační studie“	75
8.5	Antropogenní tlak v místě migračního koridoru	76
8.6	Navržená opatření	79
9	ZÁVĚR	81
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	83
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ	88
	SEZNAM OBRÁZKŮ	89
	SEZNAM TABULEK	91
	SEZNAM GRAFŮ	92

1 ÚVOD

Téměř všichni živočichové se setkávají s komplikacemi, jež způsobují faktory, jako jsou nedostatek potravy, přemnožení, přirození nepřátelé, anebo dokonce zničení jejich životního prostředí. Veškeré uvedené problémy řeší obvykle tím, že se jednoduše odstěhují na vhodnější místo, z čehož jasně vyplývá, že migrace vznikají v důsledku určitého impulsu, ať už se jedná o potulky, charakteristické šířením či stěhováním, které jsou vyvolány potřebou získání zdroje potravy, nástupem období rozmnožování, popřípadě konkurencí o prostor (HALAMKOVÁ, 2012).

Výstavbou sídelní, průmyslové a zejména dopravní infrastruktury se v krajině začaly vytvářet bariéry, jež výrazným způsobem brání volnému pohybu obratlovců, neboť veškeré biotopy ideální pro život zejména savců jsou rozdělovány na stále menší části, a tak v krajině vznikají izolované populace, které nemohou dostatečně komunikovat s okolím. Takto fragmentovaná krajina je považována za nejvýraznější negativní vliv antropogenní činnosti na živou přírodu.

Moravskoslezské Beskydy, do nichž spadá i oblast Jablunkovska, mají zcela mimořádný význam z hlediska migrace velkých savců, včetně všech chráněných druhů velkých šelem, které se u nás nacházejí, mezi něž se řadí rys ostrovid (*Lynx lynx*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*) a vlk obecný (*Canis lupus*). V důsledku rychlého ekonomického rozvoje v území dochází ke stále vzrůstající zástavbě, vyšší fragmentaci krajiny a zároveň se zvyšuje i doprava na vysokorychlostní silnici I/11 (značené E75), procházející zmíněným územím a pod níž se nachází řešený migrační koridor (KUTAL, 2012).

Diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci pod názvem: „Ohrožení obratlovců (*Vertebrata*) výstavbou silnic a jejich ochrana (Jablunkovsko)“, jejímž hlavním cílem bylo určit potenciální využitelnost migračního koridoru „Jablunkov“ pro určité typy savců, jejichž druhové složení bylo stanoveno. Následně se zkoumala mortalita obratlovců na silnici II. třídy. V části území Dolní Lomné probíhal monitoring za účelem vypátrání, jaké druhy velkých savců se v okolí vyskytují a které z nich by mohly eventuálně využít migrační koridor při svých potulkách krajinou. V neposlední řadě se stanovil zásadní problém migračního koridoru (výrazný antropogenní tlak), díky čemuž bylo navrženo patřičné opatření. Diplomová práce na danou studii navazuje a řeší ji jako komplet, kdy vyhodnocuje všechny uvedené fakty za celé období zkoumání, tj. 40 měsíců,

a to za období od prosince roku 2010 do konce března 2014. Rešeršní část se zabývá problematikou fragmentace krajiny a hlavní pozornost je věnována zejména technickým požadavkům na migrační objekty. V závěru práce je hodnocena výrazná antropogenní činnost působící přímo v místě migračního koridoru současně se srovnáním, zdali během výzkumu nakonec bylo dosaženo nějakého zlepšení či nikoliv. V rámci toho byla navrhována jistá opatření.

1.1 Cíle práce

- Seznámení se s odbornou literaturou a technickým řešením migračních objektů
- Určení celkové propustnosti migračního koridoru „Jablunkov“ za období od roku 2010 do konce března 2014
- Rozšíření oblasti zkoumání na blízké okolí řešeného objektu z důvodu zjištění, jaké druhy obratlovců se v zájmovém území vyskytují
- Popis a zhodnocení hlavní problematiky zkoumaného migračního podchodu a návrh optimálního řešení

2 MIGRAČNÍ BARIÉRY A JEJICH PŮSOBENÍ NA MEGAFAUNU

Veškeré organismy, včetně živočichů, se v krajině nacházejí na určitém místě jen díky své předešlé migraci. Stěhování zvířete záleží na mnoha faktorech, mezi něž patří např. přemnožení určitého druhu, nedostatek potravy, hledání partnerů, nepřiměřený zásah do životního prostředí organismu, výskyt predátorů apod. Mnoho obratlovců tedy mění v závislosti na roční (denní) době své stanoviště, jelikož v různých sezónách se obměňuje jejich potravní nabídka, a tak jsou mnozí z nich nuceni stěhovat se (migrovat) do oblastí, v nichž jsou dané zdroje dostupnější, z čehož jasně vyplývá, že zvíře vždy putuje na místa, kde existují přijatelnější podmínky (BEGON et al., 1997).

Spolu s nástupem průmyslové revoluce, tedy 19. století, se začala rozvíjet železniční doprava, díky čemuž v krajině vznikl téměř první bariérový efekt, s nímž se živočichové museli vyrovnat, jelikož krajinou začaly projíždět objekty o velké hmotnosti a enormní rychlosti, tudíž každý střet se zvířetem má dodnes smrtící následky. Rozvoj železnice s sebou přinesl ale i jiná negativa, jako je i nadměrný hluk, ovlivňující okolí v blízkosti komunikací. Ačkoliv železniční dráhy v minulosti představovaly minimální bariérový efekt, nakonec odstartovaly následně se silně rozvíjející silniční dopravu (ANDĚL, 2011).

Za hlavní typy migračních bariér, způsobující fragmentaci krajiny, lze považovat následující (ROMPORTL, 2009):

- sídelní infrastruktura (včetně všech průmyslových, skladových, těžebních a ostatních areálů)
- dopravní infrastruktura (silnice, dálnice, železnice)
- oplocení různých areálů, ohradníky apod.
- bezlesí
- vodní toky a plochy

2.1 Fragmentace krajiny neboli bariérový efekt způsobený dopravou

Fragmentace krajiny je rozdělení jednoho souvislého stanoviště na mnoho menších částí, k čemuž dochází vlivem určité bariéry, např. výstavbou dopravní komunikace, sídelní zástavbou aj. Tento efekt může vyvolat přímou destrukci určitého území a být tak hlavním problémem v otázce ochrany stanovišť i druhů. Nově vzniklé, oddělené části, zaujímají oproti původnímu celku menší plochu, přičemž jsou od sebe vzájemně izolované (KOLÁŘ, 2012). Fragmentace krajiny je velmi problematická pro globální ochranu přírody, jelikož při jejím narůstání může mít v budoucnu katastrofické důsledky pro faunu, flóru i celé ekosystémy (ANDĚL, 2005).

Pozemní komunikace tvoří bariéry ve formě dlouhých, mnohdy i širokých linií, které obratlovci nemohou žádným vhodným způsobem obejít. Stále vzrůstající síť silničních komunikací vytváří z původně průchodné souvislé krajiny systém vzájemně izolovaných celků, čímž dochází k oddělení jednotlivých populací živočišných druhů. Takto izolované druhy se poté velmi obtížně vyrovnávají s přirozenými výkyvy početnosti a zároveň klesá jejich genetická rozmanitost. K tomu dochází následkem nedostatečné schopnosti dostat se přes silniční komunikace ke své dřívější populaci. Tato problematika se při stále narůstající silniční síti stává takřka otázkou přežití, a to především těch druhů, obývajících prostorná území při poměrně malém počtu jedinců, což se týká hlavně velkých savců, kteří nemají dostatek možností k překonání problematických komunikací (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).

Fragmentace krajiny spočívá ve snížené schopnosti živočichů lovit potravu, nacházet vhodné sexuální partnery, migrovat a kolonizovat nová území (PRIMACK et al., 2011).

Hlavní nebezpečí daného rozdělování původních stanovišť spočívá zejména v tom, že ačkoliv negativní dopady se nezdaří zcela okamžité, mohou být dlouhodobé a mnohdy nevratné. Území plné takovýchto bariér nemůže plnohodnotně zajišťovat potřeby populací a tím pádem ztrácí svou přirozenou hodnotu jakožto souvislého a funkčního celku. (MIKO, 2009).

2.2 Silniční komunikace jako hlavní migrační bariéry

Výše bariérového efektu způsobeného pozemní komunikací v určitém území, je dána zejména technickým řešením komunikace, intenzitou dopravy a disturbancí. Všechny uvedené faktory jsou na sobě závislé a vzájemně se mohou ovlivňovat. Z toho důvodu vždy záleží na úseku komunikace a podmínkách území, které má být řešeno (IUELL et al, 2003).

Výše bariérové efektu kolísá od dálnic, přes silnice I. třídy, II. třídy až po III. třídu, která je z hlediska rozdělení stanovišť a potenciální mortality zvěře nejméně problematická, avšak ne vždy tomu tak může být.

Pro mnoho středních až velkých savců představuje většina komunikací zcela nepropustnou bariéru, což může nastat při vysoké hustotě dopravy, avšak zároveň i díky ochranným prvkům podél komunikace (např. oplocení), které bariérový efekt v krajině ještě více podporují. Mezi hlavní faktory určující význam překážky, patří zejména technická řešení, jako je šířka komunikace, výška a další možné izolační překážky, mezi něž se řadí protihlukové stěny, svodidla apod. Zásadní roli při řešení dané problematiky však sehrává zejména již zmiňovaná intenzita dopravy (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).

Za nejvýznamnější dopady automobilového průmyslu z hlediska působení na megafaunu se považují (ŘEZNÍČEK et KOUSAL, 1986):

- fragmentace krajiny a izolace populací,
- mortalita živočichů na pozemních komunikacích,
- zvýšená nehodovost i úrazovost,
- hluk,
- vibrace,
- prašnost,
- osvětlení,
- stres.

Obvykle nejsilnějším faktorem ovlivňujícím život zvířat je doprava a hluk, který způsobují především těžká vozidla, tedy nákladní automobily a autobusy (ŘEZNÍČEK et KOUSAL, 1986). Živočichové pravidelně vystavováni hluku trpí po stránce psychické i fyzické, jelikož stres, nervozita, zmatenost a bezhlavý útěk mohou organismus vyčerpat až do té míry, že zvěř začne být ohrožena i na životě. Působení hluku často způsobuje nerovnoměrné a zároveň nepřírozené druhové rozdělení, což znamená, že živočichové migrují na jiná místa, jelikož jsou působením daného faktoru natolik ovlivňována, že nakonec dojde k jejich vytlačování i na lokality nevhodné pro život, čímž se snižuje schopnost reprodukce, jejich výkonnost, mění se chování, způsob života, samozřejmě dochází ke stresovým situacím a dezorientaci. Obratlovci se tedy nakonec mohou vyskytovat i na zcela nepravděpodobných místech (BOER et SCHROTEN, 2007).

Nejen hluk, ale také vibrace a otřesy, vznikající během jízdy dopravních prostředků, mají velmi nepříznivý vliv na cestu i její okolí, tudíž i na volně žijící živočichy (ŘEZNÍČEK et KOUSAL, 1986).

Pozemní komunikace a železnice mají velice negativní vliv na volně se pohybující zvěř, jelikož škody, které jsou fauně způsobeny, mnohdy mívají fatální následky, projevující se především poraněním zvěře, a to některým z dopravních prostředků či dokonce usmrcením (ŘEZNÍČEK et KOUSAL, 1986).

Význam jednotlivých faktorů se liší v závislosti na kategorii komunikace, kdy zejména záleží na jejím technickém řešení a intenzitě provozu. Hodnocení potenciální mortality obratlovců v závislosti na bariérovém efektu popisuje následující tabulka č. 1 (HLAVÁČ, 2008).

Tabulka č. 1 – Potenciální mortalita obratlovců v závislosti na narůstajícím bariérovém efektu u různých kategorií silnic (HLAVÁČ, 2008)

Kategorie	Fragmentace krajiny narůstá	Celková mortalita se zvyšuje
Dálnice a vysokorychlostní silnice	Zásadní a pro obratlovce mnohdy zcela nepropustná bariéra	Nejvyšší mortalita již na 1 km, ale celkově malá délka
Komunikace I. třídy	Velká intenzita provozu => významná bariéra	Nížší relativní mortalita, větší celková délka silnic
Komunikace II. třídy	Poměrně malý bariérový efekt	Nízká relativní mortalita, roste délka silnic, roste i celkový počet úhynů
Komunikace III. třídy	Z hlediska bariérového efektu nemají tak velký význam	Nejnižší relativní mortalita, vzhledem k délce nejvýznamnější kategorie

Klasifikace pozemních komunikací:

- Dálnice a vysokorychlostní komunikace – jedná se o minimálně čtyřproudové silnice, jež mají středová svodidla přizpůsobena vysokým rychlostem dopravy. Bariérový efekt je dán konstrukcí komunikace a vysokou intenzitou provozu. Z hlediska migrace živočichů jsou vždy nepřekonatelné (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).
- Komunikace I. třídy – silnice již bez středových svodidel, budované pro průměrnou rychlost provozu. Bariérový efekt spočívá v intenzitě dopravy. Komunikace I. třídy jsou za předpokladu nízkého provozu již průchodné (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).
- Komunikace II. třídy – pro obratlovce ideální, lehce překonatelné, přechodu nebrání technická konstrukce ani intenzita dopravy. Nevýhoda spočívá v délce silnic, se kterou narůstá potenciální mortalita (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).
- Komunikace III. třídy – obecně tvoří velmi hustou síť. Pro suchozemské obratlovce jsou neideálnější. V případě vodních živočichů existuje hrozba, jelikož daný typ silnic bývá křížen s vodními toky (TOMAN et al., 1995).

Reakce migrujících obratlovců při kontaktu s pozemní komunikací

Když obratlovec při svém přemísťování narazí na silnici či dálnici, může danou situaci řešit následujícími způsoby (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001):

- a) Změní směr migrace a opustí okolí silnice či dálnice – situace může nastat, pokud si obratlovec není jistý, jakým směrem se má jeho cesta ubírat.
- b) Pozoruje silnici do doby, než nalezne eventuální bezpečný průchod – v daném případě již je zvíře pevně rozhodnuto o cíli své cesty. Čas, po který organismus sleduje silnici, se u jednotlivých druhů liší.
- c) Přeběhne dálnici vrchem – nejnebezpečnější možnost, jelikož dochází jak k ohrožení obratlovců, tak i bezpečnosti silničního provozu.

Na četnosti přebíhání silnic má vliv mnoho faktorů, mezi něž se řadí dvě na sobě závislé, a to charakter okolí krajiny a koncentrace zvíře v okolí. Dalším činitelem je stáří silnice, jelikož bylo vyzkoumáno, že u nových staveb dochází k mnohem častějšímu vbíhání obratlovců na pozemní komunikaci. Důležitou roli sehrávají zároveň svodidla, jejichž význam byl shledán především u spárkaté zvíře, jelikož se v krajině stávají překážkou, jenž tyto druhy velmi neradi zdolávají. V neposlední řadě záleží i na skutečnosti, zda existuje oplocení komunikace (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).

2.3 Mortalita obratlovců na pozemních komunikacích

Nadměrný nárůst dopravních prostředků na silnicích obvykle mívá zásadní negativní vliv nejen na krajinu, ale zároveň na přežívání volně žijících živočichů, kteří danou oblast osídľují. Značným dopadem automobilového provozu je zejména fragmentace krajiny, čili rozdělení jednoho souvislého stanoviště na mnoho menších částí, díky čemuž v krajině vznikají výrazné bariéry (HLAVÁČ et ANDĚL, 2008). Silnice a dálnice tak jednotlivé populace organismů omezují zejména v pohybu, což může vést k vysoké pravděpodobnosti lokálního vyhynutí, jelikož se zvíř následně snaží přeběhnout silnici jakýmkoliv způsobem a tím se zvyšuje riziko eventuálního střetu s vozidlem, což může mít za následek zvýšení počtu způsobených havárií (BOARMAN et SAZAKI, 1996).

Mortalita volně žijících živočichů způsobená střety s motorovými vozidly je nejhorším, ale také nejviditelnějším důsledkem rozdělení krajiny vlivem dopravy. Na silnicích, dálnicích i železnicích bývají každoročně usmrceny a vážně poraněny víc než miliony jedinců z podmenu obratlovců (SPELLBERG, 1998).

Při hodnocení mortality na silnicích je možné vycházet z policejních statistik,

které obsahují zejména příčinu dopravní nehody. Jedná se však pouze o doplňující a informativní údaje, jelikož ve většině případů jsou nahlašovány pouze ty střety se zvěří, u nichž byla způsobena vážná škoda na majetku či újma na zdraví (HLAVÁČ et ANDĚL, 2008).

2.4 Charakteristika dotčených druhů obratlovců

V této kapitole jsou uvedeny jednotlivé druhy obratlovců, jež byly zaznamenány v průběhu výzkumu přímo v místě migračního koridoru „Jablunkov“ a také v části území Dolní Lomné. Pro přehlednost jsou rozděleny do hlavních tříd.

2.4.1 Savci (*Mammalia*)

Ježek východní (*Erinaceus concolor*)

Rozšíření:

Ježek východní se nachází především ve východní části České republiky, jak již z názvu vyplývá, západní hranici tvoří řeka Labe a Vltava. Obývá okraje lesů, křoviny, parky, zahrady i města a s nimi související okolí silnic (HUDEC et al., 2007).

Určení rodu:

Hmotnost se pohybuje okolo 260 až 1300 g, délka těla je 190 až 310 mm, zadní tlapka měří 35 až 51 mm. Ostny jsou oproti ježku západnímu šedobílé a nevýrazně pruhované. Zbarvení na břiše je u dospělých jedinců šedobílé, u mláďat tmavé s bílou skvrnou (HUDEC et al., 2007).

Ekologie druhu:

Aktivita daného druhu trvá od poloviny března do poloviny října. Zimní spánek je kratší a přerušovaný. Ježek východní je ve vegetačním období aktivní zejména v noci, na podzim i ve dne (DUNGEL et GAISLER, 2002). Potrava se skládá ze žížal, larev různého hmyzu a drobných obratlovců. Zcela výjimečně konzumují plody. V období od dubna do srpna samice rodí 2 až 10 potomků (HUDEC et al., 2007).

Zajíc polní (*Lepus europaeus*)

Rozšíření:

Zajíc polní obývá celé území České republiky. Jeho životním prostředím se stává otevřená krajina v nížinách i pahorkatinách, obývá okraje lesů, paseky a také lesy s bohatým keřovým patrem dále se objevuje na okrajích měst i v zahrádkářských koloniích (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Určení rodu:

Zajíc má zbarvení srsti hnědé, na bocích světlejší a na břicho bílé. Váží 2,5 až 7 kg, přičemž tělo je dlouhé 60 až 70 cm. Zadní tlapa měří 12 až 15,5 cm (HUDEC et al., 2007). Trus je kulatý, rozprostřen po celém terénu a obsahuje zbytek bylinné potravy, především traviny (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Ekologie druhu:

Zajíc polní žije samotářsky, pase se pouze za šera, ráno, večer nebo v noci. Svému okrsku je však věrný. Hlavní potravu tvoří zelené části rostlin, v zimě konzumuje i kůru. Zajíc výborně běhá, a tak dokáže vyvinout rychlost až 70 km/h. Díky své tendenci kličkovat se ale stává častou obětí dopravy. Páření probíhá od ledna do léta, následná březost trvá 42 až 44 dnů a nejčastěji se narodí 2 až 4 mláďata (HUDEC et al., 2007).

Hojnost druhu:

V České republice se vyskytuje zhruba 450 až 500 tisíc zajíců (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Myšice lesní (*Apodemus flavicollis*)

Rozšíření:

Vyskytuje se po celé České republice, od nížin až po hory, přičemž obývá převážně všechny typy lesů, dále parky, remízky, větrolamy a na podzim osídluje budovy (HUDEC et al., 2007).

Určení rodu:

Z myšic se jedná o největší druh, kdy hmotnost těla je 20 až 45 g, délka 90 až 125 mm, ocas je přibližně stejně dlouhý, zadní tlapka měří 23 až 27 mm. Zbarvení srsti je žlutohnědé, břicho bílé a na hrdle se objevuje typická žlutá skvrna, obvykle spojující

báze končetin (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Ekologie druhu:

Myšice je především gravivorní druh, a tak preferuje zejména žaludy, bukvice, oříšky lípy atd. Na zimu si semena schovává do své nory. Dále se živí listy a stonky bylin. Podstatnou složku potravy i drobní živočichové, ze kterých konzumuje pavouky, brouky další hmyz (ZEJDA et al., 2002). V nížinách probíhá rozmnožování od března do listopadu, na horách pouze od května do srpna. Samice je březí zhruba 26 dní a 2x až 3x za celou sezónu rodí 2 až 9 mláďat. Nejvyšší dosažený věk se pohybuje v rozmezí 2 až 4 roky (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Hojnost druhu:

Myšice lesní je velmi početná. Na jednom hektaru může být 6 až 60 kusů (HUDEC et al., 2007).

Liška obecná (*Vulpes vulpes*)

Rozšíření:

Liška obecná (*Vulpes vulpes*) díky své vysoké přizpůsobivosti obývá především lesní prostředí, ale také se vyskytuje v zemědělské krajině i městech (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Určení rodu:

Stopy lišky se podobají psím, avšak akorát s tím rozdílem, že prostřední dva prsty jsou posunuty více dopředu, čímž se otisk jeví užší a podlouhlejší (KUTAL et PRAUS, 2009).

Váha se pohybuje v rozmezí 5 až 10 kg, tělo délky 58 až 77 cm, ocas kolem 35 až 48 cm a výška v kohoutku je 35 až 40 cm. Zbarvení srsti je rezavé a hrdlo, břicho i špička ocasu jsou barvy bílé. Uši a tlapy jsou černé (HUDEC et al., 2007).

Ekologie druhu:

Potrava je velice pestrá, jelikož konzumuje drobné savce i ptáky, nepohrdne však ani bezmasou stravou, do které patří zahradní i lesní plody, různé plodiny, traviny apod. V letním období se často zdržuje na obilném poli, pokud zde nalezne dostatek potravy i klidu. Do nižších poloh migruje ale převážně v zimě, přičemž využívá mnoho

pro ni bezpečných míst, jako mohou být meze, hluboké brázdy, remízky, potoky, aleje atd. Volná prostranství přebíhá co nejrychleji a zastavuje se opět v zakrytých místech, kterými mohou být stromy, pařezy, stohy slámy. V případě napadení sněhové pokrývky, liška využívá místa s odvátným sněhem či vyšlapané pěšiny. Výborně šplhá po stromech, skalách, ale i plotech (ANDĚRA et HORÁČEK, 2005).

Hojnost druhu:

Liška obecná je na našem území nejhojnější šelmou (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Medvěd hnědý (*Ursus arctos*)

Rozšíření:

Medvěd hnědý (*Ursus arctos*) byl v České republice vyhuben v průběhu 17. a 18. století. Poslední kus byl zastřelen roku 1893. Vzhledem k návaznosti našeho území na Slovensko, se od 70. let 20. století medvěd vrací zpět do Beskyd (KUTAL, 2010).

Určení rodu:

Přítomnost medvěda lze zjistit zejména pomocí stopních drah, trusu, hlasových projevů a dalších pobytových znaků, mezi něž spadá značení teritoria, kdy medvědi svými zuby a drápy vyrvávají kůru (zvláště na jehličnatých stromech) až do výšky 2,5 m, což provádí u lesních cest a chodníků, aby tak odradil potenciálního vetřelce (dalšího medvěda) (STÝBLO, 2005). Medvědí trus má proměnlivý tvar, avšak průměrně je větší než exkrementy jiných šelem. Přední stopa je širší a zadní se podobá otisku lidské nohy, avšak s přítomností dlouhých drápů, přičemž všechny končetiny jsou pětiprsté (ULMANOVÁ et al., 2012).

Medvěd má hustou srst, zbarvenou v různě hnědých odstínech. Medvíďata mívají na hrdle a kolem krku bílou skvrnu. Váha je 120 až 345 kg, délka těla je 154 až 215 cm, zadní tlapa měří 20 až 29 cm a výška v kohoutku se pohybuje kolem 87 až 126 cm. Samci jsou větší než samice (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Ekologie druhu:

Mimo období říje žijí medvědi zcela samotářsky. Jejich teritoria mají rozlohu 20 až 30 km², označují si je různými způsoby, jak již bylo popsáno výše. Jelikož se jedná o všežravce, potravou se stávají různé plody, části rostlin, drobní obratlovci, bezobratlí

živočichové. Zřídka loví i velké savce, jako divoká prasata a neodolá ani medu. K velké kořisti se nejednou vrací. Na konci října či začátkem listopadu si vyhledá brloh buď v dutém stromě, skalní rozsedlině či v jeskyni, kde může upadnout do tzv. nepravého zimního spánku. Samice v tomto období, mezi lednem až říjnem, porodí 1 až 3 mláďata. Zimní spánek končí v březnu až počátkem dubna. Hlavní říje se koná v květnu až červenci. Doba březosti trvá v rozmezí 6 až 9 měsíců. Koncem 3. až 4. roku nastává pohlavní dospělost jedince. Medvěd se dožívá maximálně 25-ti let. V zajetí je tomu až dvakrát tolik (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Hojnost druhu:

V současné době Beskydy obývá zhruba 10 medvědů hnědých (DUNGEL et GAISLER, 2002).

V legislativě Evropské unie spadá medvěd hnědý (*Ursus arctos*) mezi přísně chráněné druhy. V Bernské úmluvě o ochraně evropské divoké flóry a fauny se řadí mezi chráněné druhy. V České republice je tato šelma na seznamu kriticky ohrožených druhů. K medvědovi se zároveň legislativně váže zákon č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy (ŠULGAN et al., 2012)

Prase divoké (*Sus scrofa*)

Rozšíření:

Prase divoké je rozšířeno na většině území, samozřejmě mimo městské aglomerace a horské smrčiny. V bezlesých nížinách se vyskytuje zřídka (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Určení rodu:

Trus divočáka je tvořen hroudou stmelenu z menších kusů anomální formy. Ve stopách jsou jasné otisky paspárků. V zimě je srst téměř černá, v létě poté hnědá až rezavá, mláďata mají podélné světlé pruhy. Kanci (kňouři) váží 100 až 300 kg bachyně 50 až 150 kg. Tělo je dlouhé 120 až 200 cm, ocas 20 až 40 cm a zadní noha 23 a 27 cm (HUDEC et al., 2007).

Ekologie druhu:

Divočáci preferují listnaté a smíšené lesy s bohatým podrostem, ale také potřebují rozbahněnou půdu, v níž se mohou válet. Bláto pak otírají o kmeny stromů. Den tráví v houštinách a na pastvu se vydávají za šera či v noci, přičemž dokážou ujít až 40 km. Jedná se o znamenité plavce. Staří kanci žijí samotářsky, ale mladí jedinci (zvláště samice s mláďaty) existují ve stádech o 5-i až 30-i kusech. Mezi potravu se řadí bukvice, žaludy, podzemní části rostlin, obilniny, okopaniny, hmyz a jeho larvy, červi, měkkýši, hlodavci, ptačí vejce a mláďata i zdechliny větších zvířat. Říje se koná od listopadu do ledna, kdy se kanci sjednocují a svádějí mezi sebou boje. Březost bachyň trvá 108 až 120 dní. V jediném vrhu bývá obvykle 3 až 9 selat. Samice dospívají již za 18 až 20 měsíců, samci až ve 3. nebo 4. roku. Nejvyšší dosažený věk v zajetí je 20 let (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Hojnost druhu:

Poměrně rozšířený druh. Ve vhodném prostředí se počítá se 2 až 3 kusy na 100 ha lesa. Ročně je loveno okolo 40-i tisíc prasat (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Prase divoké (*Sus strofa*) není v České republice předmětem zákonné ochrany, maximálně je zařazen v myslivecké legislativě, stanovující doby lovu. Daný druh savce není zahrnut ani v mezinárodní legislativě (ANDĚRA et ČERVENÝ, 2009).

Jelen (evropský) lesní (*Cervus elaphus*)

Rozšíření:

Jelen žije hlavně v rozsáhlých lesích středních a vyšších poloh, zřídka se objeví v nížinách (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Určení rodu:

Jelena lesního lze v říji poznat díky silnému a hlasitému troubení. Jeho stopy jsou poměrně velké, vpředu zaokrouhlené, jehož paspárky se otisknou jen na měkkém podkladu. Trus má válečkovitou podobu, u samce je na jednom konci zašpičatělý, na druhém prohloubený, u samic naopak na obou koncích stejný. Zimní trus se skládá z jednotlivých kusů, letní je spojený. Srst je červenohnědá, ale v zimě se zbarvuje do hnědošedé. Ocas je kratší, přičemž zrcátko v okolí ocasu je nažloutlé (HUDEC et al., 2007). Parohy jelena jsou mohutné, u starých jelenů silně větvené, počet výsad ale není

identický s věkem. Váha se pohybuje v rozmezí od 100 do 250 kg, tělo je 170 až 265 cm dlouho, ocas má 12 až 15 cm, zadní noha měří 45 až 55 cm a výška v kohoutku je 120 až 150 cm (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Ekologie druhu:

Téměř celý rok žijí zvláště menší stáda jelenů a stáda laní s kolouchy, jež se mohou seskupovat i po 40-i kusech. Ve dne nejsou příliš aktivní, spíše odpočívají v houštinách, kde přežvykují či spí. V letním období se navečer a v noci pasou, ale v zimě i dopoledne. Jeleni konzumují trávy, byliny, listí, pupeny a výhonky dřevin, lesní plody. V zimě lze spatřit jejich pobytové znaky, jelikož svým parožím loupou kůry stromů, a to až do výšky 2 m. Říje trvá od poloviny září do začátku října. Silní samci si vytvářejí harém samic, přičemž mezi sebou vedou rituální souboje. V této době nepřijímají potravu. Stáda se na podzim či začátkem zimy rozpadají. Shazování paroží probíhá od února do dubna, ale další vyrůstají v červenci a srpnu. Po osmiměsíční březosti přichází na svět 1 kolouch (výjimečně 2), vážící okolo 5 kg. Počátkem 2. měsíce je kolouch schopen pást se sám. Laně se stávají dospělými ve věku 2 až 3 let, samci však dospívají o rok později. Jeleni se dožívají 20-i let (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Hojnost druhu:

V oblasti výskytu se jarní stavy odhadují kolem 30-i tisíc jelenů. Ročně je zabíjeno zhruba 15 tisíc kusů (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Na našem území není jelen evropský (*Cervus elaphus*) předmětem zákonné ochrany, kromě myslivecké legislativy, stanovující období lovu. V mezinárodní legislativě je zahrnut do přílohy č. 3 Bernské úmluvy (ANDĚRA et ČERVENÝ, 2009).

Srnc obecný (*Capreolus capreolus*)

Rozšíření:

Nejpočetnější kopytník v České republice. Dříve se vyskytoval pouze v lesích, ale s postupem času se přizpůsobil k životu v zemědělské krajině a dokonce pronikl až na okraje měst. Vyskytuje se od nížin až po horské lesy (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Určení rodu:

Samce lze poznat dle hrubého bekavého hlasu, připomínající štěkot většího psa. Naopak srny pískají, avšak jen v období říje, jelikož tímto způsobem lákají samce. Trus je černé barvy tvaru oválného, jehož délka se pohybuje v rozmezí od 1 do 1,5 cm. Stopy jsou z čeledi jelenovitých nejmenší, kdy vepředu jsou špičaté. Srnčí zvěř se pase v jakoukoliv denní dobu, avšak nejvyšší aktivita připadá na ranní, večerní až noční hodiny. Letní srst je zbarvení rezavohnědého, zimní šedohnědého a mláďata jsou do 2 měsíců skvrnitá. Tento druh savce má zakrnělý ocas (3 cm) a bílý obřítek (zrcadlo), sloužící k optickému dorozumívání, je velmi nápadný. U tohoto rodu savce lze navíc podle tvaru obřítku poznat pohlaví, kdy u srnce je oválný a u srny srdčitý. Paroží je prosté, již od druhého roku má 3 výsady a jejich počet se nezvyšuje, tudíž standardní srnec je vždy šesterák. Váha se pohybuje v rozmezí od 20 do 32 kg, tělo je 90 až 135 cm, dlouhé, ocas 2 až 3,5 cm, zadní noha má 31 až 33 cm, boltec 12 až 15 cm, lebka 17,2 až 20,7 cm a výška v kohoutku je okolo 70 až 92 cm (HUDEC et al., 2007).

Ekologie druhu:

Přes léto žijí srnci a srny s kolouchy odděleně, individuální okrsky jsou poměrně velké, jejichž rozloha je 2 až 25 ha, nejmenší z nich jsou v nížinách. V zimě se formují menší stáda, obvykle o 10-i kusech obou pohlaví a různých věkových kategorií. V potravě převládají byliny, trávy, listí, pupeny, výhonky stromů i keřů, různé plody, v zimě i kůra. Pro polní srnčí zvěř mají podstatný význam ozimy, pícniny, zbytky okopanin a kukuřice po sklizni. Typická říje probíhá v červenci až srpnu, v nižších polohách začíná o něco dříve než na horách a trvá zhruba měsíc. Říje srny trvá 4 až 5 dní. Po spáření samec vyhledává další srnu. Vývin zárodku zahrnuje utajenou březost (tzv. latentní graviditu), která se až do prosince zastaví a po této době je opět obnovena. Celková březost je značně dlouhá, trvá okolo 9-i měsíců. Koncem května či počátkem června se narodí 1 až 2, vzácněji 3 až 4 srnčata. Kojení trvá zhruba 3 měsíce, ale již po 3 týdnech jsou mláďata schopna se pást a kromě doby říje chodí s matkou až do následujícího jara. Pohlavní zralosti dosahují ve stáří 16-i měsíců. Nejvyšší známý věk je 17 let (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Hojnost druhu:

Jedná se o hojný druh, u nás je celkový počet odhadován na 250 tisíc kusů. Ročně se odstřeluje kolem 90 tisíc srnců (DUNGEL et GAISLER, 2002).

Ani srnec obecný (*Capreolus capreolus*) není na území České republiky chráněn, mimo mysliveckou legislativu. V mezinárodní legislativě spadá do přílohy č. 3 Bernské

úmluvy (ANDĚRA et ČERVENÝ, 2009).

2.4.2 Ptáci (*Aves*)

Holub hřivnáč (*Columba palumbus*)

Rozšíření:

Tento druh ptáka pravidelně hnízdí v lesích, objevuje se na poli, ale poslední dobou i ve městech. Zcela výjimečně je k vidění i v zimě (HUDEC et al., 2007).

Určení rodu:

Velikost holuba hřivnáče je 38 až 43 cm, tudíž větší, než u běžného městského holuba. Celkové zbarvení peří šedé, ale s nápadně bílými skvrnami na křídlech i po stranách krku (HUDEC et al., 2007).

Ekologie druhu:

Mimo dobu hnízdění tráví svůj čas ve větších hejnech, jež spolu dokonce nocují. Přestože je holub hřivnáč relativně velký a budí tak neohrabaný dojem, dokáže se zavěsit i hlavou dolů (VÍŠEK, 2011).

Straka obecná (*Pica pica*)

Rozšíření:

Straky žijí v různém počtu po celém území České republiky. Velké skupiny se zdržují i ve městech (HUDEC et al., 2007).

Ekologie druhu:

Jedná se o druh ptáka, který měří zhruba 40 až 51 cm, je tedy poměrně velký a velmi nápadně zbarvený, mající dlouhý ocas. Populace nejsou příliš početné. Ve vrcholcích stromů si staví kulovitá hnízda (HUDEC et al., 2007).

3 ZÁKLADNÍ HLEDISKA V OCHRANĚ PRŮCHODNOSTI

KRAJINY PRO VELKÉ SAVCE

Tato koncepce je založena na vymezení a ochraně tří hierarchicky uspořádaných jednotek, kterými jsou migračně významná území (MVÚ), dálkové migrační koridory (DMK) a migrační trasy (MT). Tyto jednotky jsou navrhovány tak, aby umožňovaly postupně upřesňovat opatření vzhledem k nově získávaným poznatkům, a aby bylo možné je provázat s procesy územního plánování (ANDĚL, 2011).

3.1 Migračně významná území (MVÚ)

Migračně významná území, vycházející ze základní koncepce udržení průchodnosti krajiny zvláště z hlediska vazby na větší zoogeografické celky, jsou nejvyšší vymezenou jednotkou (ANDĚL, 2011). Tato území jsou široká a zahrnují oblasti jak pro trvalý výskyt druhů, tak pro zajištění migrační průchodnosti. Jedná se o poměrně rozsáhlé územní celky, u nichž by měla být problematika fragmentace krajiny zařazována jako jedno z povinných rozhodovacích hledisek v rámci územního plánování a investiční přípravy (SKOŘEPA, 2013). Migračně významná území jsou nezbytným podkladem při návrhu konkrétních technických opatření na silnicích a dálnicích (ANDĚL, 2011).

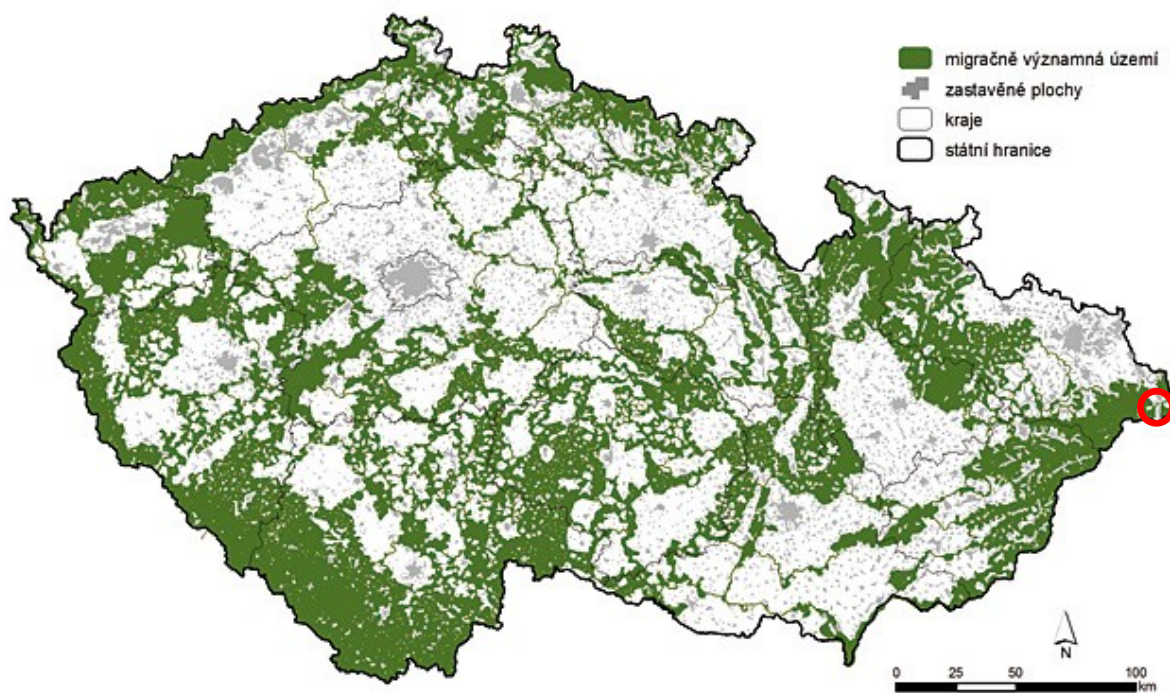
Jedná se o území nutná pro zajištění dlouhodobé existence populací zájmových druhů velkých savců v České republice, především rysa ostrovida (*Lynx lynx*), medvěda hnědého (*Ursus arctos*), vlka obecného (*Canis lupus*) a jelena lesního (*Cervus elaphus*). Zahrnují tedy oblasti stálého výskytu zmíněných druhů, ale i území nezbytná pro zajištění migračního propojení tak, aby byly umožněny všechny typy pohybů ve volné krajině (ANDĚL et al., 2010).

Při upřesnění migračně významných území, jejichž základní mapové měřítko je 1 : 500 000, vychází se z podkladových materiálů, mezi něž spadají data o výskytu zájmových druhů, kdy se hodnotí jejich ekologické nároky. Dále se přihlíží k mapám migračních bariér v krajině a sestavují se matematické modely, tedy habitatový model a model krajinného potenciálu (PETRŮ, 2012).

Vztah migračně významných území k vybraným skupinám ochrany přírody

Pro ochranu migračně významných území je důležitá vazba na různé skupiny ochrany přírody, jakožto na zvláště chráněná území, lokality Natura 2000, územní systém ekologické stability, přírodní parky, významné krajinné prvky, jež se navzájem prolínají a jejichž nástroje ochrany se mohou doplňovat. Toto prolínání je z hlediska ochrany přírody velmi pozitivním krokem (ANDĚL et al., 2010). Níže jsou uvedeny pouze kategorie ochrany přírody, které souvisí se zkoumanou lokalitou.

Zhruba čtvrtina celkové rozlohy migračně významných území se nacházejí v chráněných krajinných oblastech, a to včetně zkoumané lokality, jež je významná zároveň z hlediska ochranného prvku Natury 2000, jelikož se v ní nachází jak evropsky významná lokalita (EVL), tak ptačí oblasti (PO).



Mapa č. 1 – Migračně významná území spolu s vyznačenou lokalitou zkoumání (zdroj: ANDĚL et al., 2010)

Měřítko: 1 : 650 000

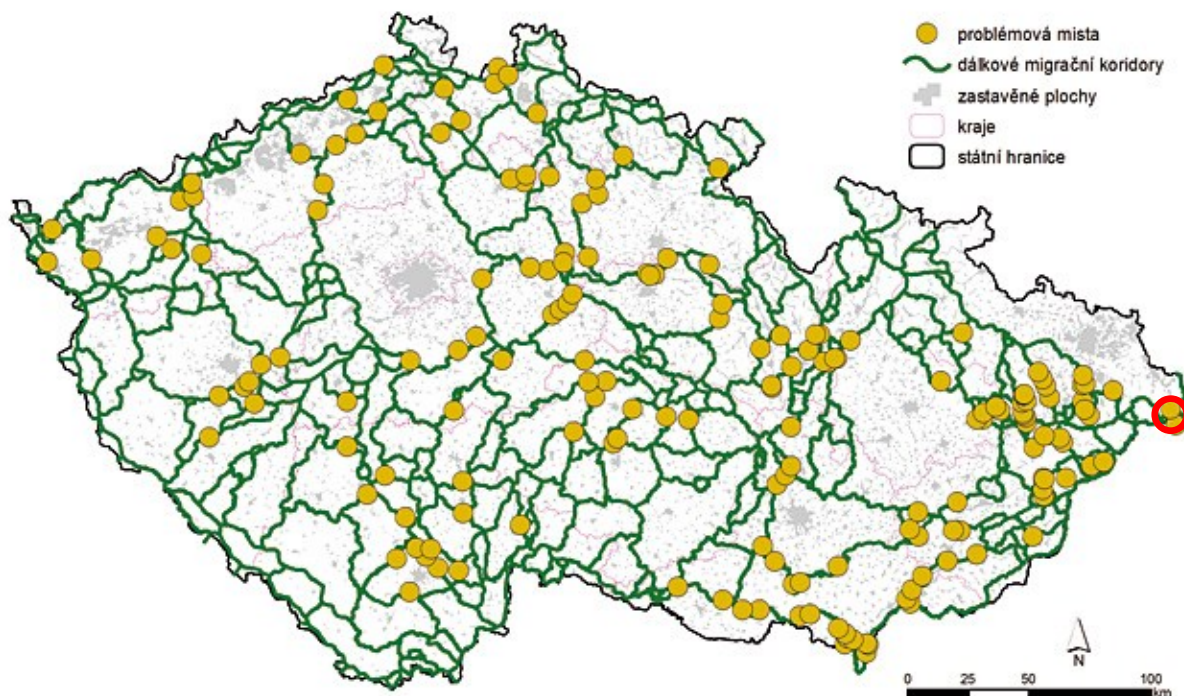
Legenda k mapě:

○ Zájmová oblast

3.2 Dálkové migrační koridory (DMK)

Dálkové migrační koridory jsou součástí migračně významných území a slouží pro zachování dlouhodobě udržitelné průchodnosti krajiny pro velké savce. Jedná se o liniové krajinné struktury, jejichž délka se pohybuje v desítkách kilometrů a šířka v průměru 500 m. Tyto důležité linie propojují oblasti významné pro trvalý a přechodný výskyt velkých savců. Jejich hlavním cílem je zajištění alespoň minimální, ale dlouhodobě udržitelné propojenosti krajiny pro velké savce. Bez vymezení a ochrany dálkových migračních koridorů může dojít k tomu, že významný koridor, do jehož průchodnosti byly investovány nemalé prostředky (např. výstavbou ekoduktů na dálnicích), je znehodnocen realizací jiné bariéry. Určené DMK jsou poté základním podkladem pro přípravu konkrétních technologických opatření na silnicích a dálnicích (ANDĚL, 2011).

Místa na dálkových migračních koridorech, kde se nachází neprůchodné bariéry, se označují jako kritická. Tato místa musí být následně podrobně řešena pomocí detailních migračních tras. Naopak úseky, které jsou velmi obtížně průchozí nebo kde se hromadí migrační bariéry a účinnost průchodu je tak problematická, jsou místy problémovými (ANDĚL et al., 2010). Na mapě č. 2 lze zřetelně vidět, že se ve zkoumané oblasti nachází rovnou 2 úseky, jež jsou skutečně problémovými.



Mapa č. 2 – Přehledná mapa s vymezením problémových míst, jež jsou součástí zájmové oblasti (zdroj: ANDĚL et al., 2010)

Měřítko: 1 : 650 000

Legenda k mapě:

○ Zájmová oblast

Cílem dálkových migračních koridorů je umožnit obratlovcům vázaným na lesní společenstva bezpečný průchod krajinou, a zajistit tak podmínky pro vzájemné propojení populací a jejich trvalé existence. Šířka koridorů je stanovena tak, aby umožnila bezproblémovou migraci všech druhů živočichů, včetně druhů s nejvyššími nároky na prostředí jako jsou velké šelmy, jeleni apod. (ANDĚL et al., 2010).

Řešení obvykle spočívá ve vytvoření dostatečného počtu míst, kde živočichové mohou silnici bezpečně překonat. Na dálnicích a dalších vysoce frekventovaných silnicích jsou dnes k omezení fragmentárních účinků budovány speciální průchody pro faunu, mezi které patří přechody vrchem (tzv. zelené mosty – ekodukty) nebo spodem pod dálnicí (speciální podchody pro faunu) (HLAVÁČ, 2008).

Metodika vymezení dálkových migračních koridorů

Při přípravě dálkových migračních koridorů se nejprve vychází z mnoha podkladových materiálů (ze základních zeměpisných map ČR v měřítku: 1 : 50 000, ortofotomap, map zvláště chráněných území, soustavy Natury 2000, nadregionálního a regionálního ÚSES, z mapy migračně významných území, potenciálních migračních bariér, rešerše ekologických a etologických nároků velkých savců, aktuálních dat o rozšíření zájmových druhů velkých savců v ČR, výsledků matematických modelů a z konzultací vedených s mnoha odborníky a místními znalci) (ANDĚL et al., 2010).

Hlavní zásady vedení dálkových migračních koridorů

Cílem mapování potenciálních migračních koridorů je vybrat taková území, která budou z hlediska konkrétních terénních podmínek pro migraci zájmových druhů co nejvhodnější. Klíčové zásady pro vymezení dálkových migračních koridorů jsou následující (ANDĚL et al., 2010):

- Dálkový migrační koridor by měl být veden tak, aby zajistil alespoň minimální, ale za to dlouhodobou průchodnost daného území.
- V délce celého koridoru by se mělo nalézat co nejméně migračních bariér.
- Průchodnost bariér je dána kombinací technických či prostorových parametrů určitých překážek a ekologických podmínek okolního prostředí. Z tohoto důvodu je potřeba řešit každý kontakt s bariérou individuálně odborným posudkem založeným na terénním šetření.
- Při vedení dálkových migračních koridorů je důležité upřednostňovat biotopy lesní a dále takové, které podporují migraci, jako jsou louky s rozptýlenou zelení, doprovodná vegetace vodních toků apod. Přitom se doporučuje co nejvíce využít polní lesíky a remízky.
- Při vedení dálkových migračních koridorů je nutné vyhýbat se jakékoliv zástavbě, zejména sídlům.
- Na rozhraní dvou států je důležité provést napojení dálkového migračního koridoru

na sousedící oblast tak, aby byla zajištěna jeho návaznost i naprostá funkčnost.

- Veškeré změny ve vedení dálkových migračních koridorů je nutné provádět vždy na základě migračních studií, které kompletně zhodnotí všechny dostupné podklady a výsledky terénních šetření.

3.3 Migrační trasy (MT)

Migrační trasy jsou z hlediska dané problematiky nejnižší jednotkou a představují podrobné řešení překonání kritických míst v rámci migračního koridoru. Jedná se o zcela detailně vymezené trasy v šířce řádově stovek až desítek metrů, u nichž jsou přesně specifikována technická optimalizační opatření, např. zprůchodnění migračních bariér, úpravy migračních objektů, výsadby vhodných dřevin, vegetace atd. U migračních tras je nezbytné řešit migrační koridory pouze v místech, kde hrozí jejich přerušení a tam, kde jsou pro zachování migrace důležitá technická investiční opatření. Migrační trasy by měly být řešeny především v rámci procesů územního plánování a hodnocení vlivu na životní prostředí (EIA). Výstupem při řešení migračních tras je konkrétní návrh migračních objektů a dalších případných opatření na silnicích i dálnicích (ANDĚL, 2011).

4 OCHRANNÁ OPATŘENÍ VE FRAGMENTOVANÉ KRAJINĚ

Stále narůstající míra fragmentace krajiny a s tím související snižování prostupnosti i vznik migračních bariér, ohrožují lokální populace organismů. Tento vysoce negativní efekt způsobují zejména liniové dopravní stavby (silnice), ale také zemědělsky či průmyslově využívané plochy, oplocené areály, obytná zástavby i pastviny. Pro zachování řady ohrožených druhů obratlovců a udržení stability ekosystémů, je důležité zajistit ochranu velkých ploch s vhodnými biotopy a zároveň ochranu funkčních migračních koridorů, které budou zaručovat dostatečnou propojenost mezi jednotlivými populacemi (ŠÍMA, 2009).

4.1 Etapy investiční přípravy v rámci migračních objektů

Dálnice, vysokorychlostní silnice i komunikace nižších tříd tvoří výrazný antropogenní prvek v krajině, mající negativní vliv na životní prostředí, a to jak v období výstavby, tak i v době jejího provozu. Součástí přípravy celého projektu je posouzení vlivů na životní prostředí (EIA), jehož hlavním cílem je zhodnotit určité vlivy a navrhnout opatření ke snížení jejich účinků. Mimo procesu EIA se zpracovává mnoho upřesňujících studií, které z ní vychází, např. migrační studie, jež vyhodnocuje stav i význam určitého území pro potenciální migraci živočichů a následně doporučuje opatření pro minimalizaci bariérového efektu v krajině, tedy fragmentace (LIBOSVÁR, 2009).

Minimalizace fragmentace určitého stanoviště by měla být tedy provedena již při plánování nové infrastruktury nebo alespoň při plánování modernizace nějaké dosavadní dopravní sítě. Prováděním strategického posuzování vlivů na životní prostředí (SEA) a environmentálním posuzováním vlivů na životní prostředí (EIA) je zajištěno, že veškeré ohledy na krajinu jsou zahrnuty v dokumentech již v rané fázi. Hlavními etapami jsou SEA a EIA, které posuzují potenciální vlivy na životní prostředí v souladu s požadavky zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Jejich cílem je zjistit možné dopady na životní prostředí určitého plánu (projektu) dříve, než vůbec bude rozhodnuto o jeho realizaci (BEKKER et IUELL, 2003).

Proces EIA a SEA představují zásadní environmentální nástroje pro komplexní

posouzení eventuálních dopadů budoucích záměrů s ohledem na životní prostředí, lidské zdraví a socioekonomické aspekty. Cíl spočívá ve zjištění, popsání a vyhodnocení předpokládaného přímého či nepřímého působení na uvedené cílové složky (skupiny). Případné vlivy určitého záměru na faunu, flóru a ekosystémy patří totiž při hodnocení vlivů na životní prostředí k těm nejvýznamnějším, v důsledku čehož se zpracovávají rámcové migrační (biologické) studie (ANDĚL, 2013).

4.1.1 Rámcová migrační (biologická) studie

Jak již bylo zmíněno výše, vždy se vychází z procesů EIA a SEA. Cílem je zhodnotit průchodnost krajiny pro volně žijící živočichy v případě uvažování o výstavbě či jen rekonstrukci silnic a dálnic. Měla by být řešena celková průchodnost delších silničních a dálničních úseků, což znamená, že nelze hodnotit pouze detaily objektů.

Jako výchozí podklady slouží dokumenty AOPK ČR, která poskytuje mapy migračně významných území a dálkových migračních koridorů. Dále materiály obsahující kategorizace území z hlediska významnosti pro migraci živočichů a také z hlediska fragmentace krajiny; posléze technické studie tras, reprezentující koridory, o nichž se uvažuje; zoologické průzkumy, aby bylo možné upřesnit, kudy vedou migrační trasy obratlovců a další data (ANDĚL et al., 2011).

Migrační studie by měla být zpracována nejméně ze dvou pohledů, a to zoologa, projektanta a mnoha jiných odborníků, přičemž každý z nich podává svůj vlastní návrh na migrační objekt, který probíhá ve čtyřech etapách (ANDĚL et al., 2011):

1. Etapa (příprava podkladů)

Zoolog zpracuje mapu, v níž vyznačí primární migrační trasy zvěře, které jsou vyhodnoceny jako základ pro zajištění migrace. Technik do své mapy zakreslí veškeré mostní objekty v řešené lokalitě, včetně jejich rozměrových parametrů.

2. Etapa (výměna – vzájemné porovnání podkladů)

Zoolog porovná a vyhodnotí veškeré primárně navržené migrační objekty a následně zhodnotí celkovou průchodnost trasy.

3. Etapa (optimalizace návrhu)

Pokud se zoologovi zdají navržené migrační objekty z hlediska počtu a uvedených

parametrů nedostatečné, poté hledá spolu s projektantem vhodnější řešení, spočívající v návrhu zcela nových (tzv. speciálních) objektů určených pro migraci. V úvahu jsou brány i naváděcí prvky, umožňující případné převedení migrační trasy k jinému objektu.

4. Etapa (nástin konečného řešení)

V této části se předkládá již konečný návrh, který by měl zajistit, aby byl řešený úsek dobře průchozí.

Mezi další etapy investiční přípravy patří geodetické zaměření terénu, sloužící k upřesnění výškového a směrového vedení migrační trasy. Následuje realizace plánu, čili přímá výstavba navrženého objektu a jeho provoz (ANDĚL et al., 2011). U všech etap je však vždy zapotřebí provádět pravidelný monitoring.

4.2 Klasifikace migračních objektů

Na dálnicích a jiných vysoce frekventovaných silnicích se dnes budují speciální propustky pro faunu, mezi které patří nadchody (ekodukty – tzv. zelené mosty) a podchody, za účelem snížení fragmentárních účinků (HLAVÁČ, 2008).

Objekty umožňující bezpečný přechod obratlovců z jedné strany silnice na druhou, se nazývají migračními objekty, jejichž rozdělení je uvedeno v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 – Kategorizace migračních objektů (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001)

MIGRAČNÍ OBEKTY PRO OBRATLOVCE (<i>Vertebrata</i>)	Migrační podchody (P)	Propustek	Trubní propustek	P1
			Rámový propustek	P2
		Mosty na komunikaci	Most víceúčelový	P3
			Most speciální	P4
			Most velký, od 100 m délky	P5
	Migrační nadchody (N)	Mosty přes komunikaci	Most víceúčelový	N1
			Most speciální	N2
		Tunely	Tunel	N3

4.3 Technické požadavky na migrační objekty

Pro zmírnění nežádoucích účinků, vyplývajících z fragmentace krajiny a jejího působení na volně žijící zvířata, je potřeba sladit sociální i ekologické faktory, působící napříč krajinou. Proto jedním z úkolů pro ekology, silniční projektanty a inženýry je vyvinout přiměřené nástroje pro posouzení, prevenci a zmírňování dopadů infrastruktury. Je-li tedy rozhodnuto o vybudování nové silnice, železnice či vodní cesty, stále ještě existuje možnost na snížení bariérového efektu, jelikož vhodná a citlivá konstrukce migračních objektů mohou být použity k minimalizaci velikosti těchto účinků. (BEKKER et al., 2003).

Niveleta neboli čára uvádějící výškové poměry či sklon komunikace, je spolu s terénními podmínkami rozhodujícím faktorem při řešení úvahy, kde bude umístěn podchod či nadchod. V případě podchodů je způsob řešení jednodušší, kdy se realizuje objekt o jednom nebo více polích, přičemž zásadní je vhodná úprava terénních podmínek pod mostem. Komplikovanějším řešením jsou poté nadchody, jež musí splňovat jasné parametry nezbytné pro bezpečný přechod živočichů přes silniční komunikace (ANDĚL et al., 2006).

4.3.1 Technické požadavky na migrační podchody

Mezi dané objekty jsou řazeny veškeré typy staveb, umožňující živočichům bezproblémový průchod pod komunikací, čili pod úrovní dopravy. Při členění těchto objektů jsou zásadní především hlediska, jako je technický typ objektu (propustek, most) a dále cíl výstavby, pro který mají být budovány (speciální výstavba pro migraci, jiné účely či kombinovaný cíl) (HUBER, 2002).

Tabulka č. 3 – Hlavní kategorie podchodů (ANDĚL et al., 2006)

Značení podchodu	Druh podchodu
P1	trubní propustek
P2	rámový propustek
P3	víceúčelový most (pro případ kombinovaného využití)
P4	speciální most (pro migraci)
P5	velký most, délky nad 100 m

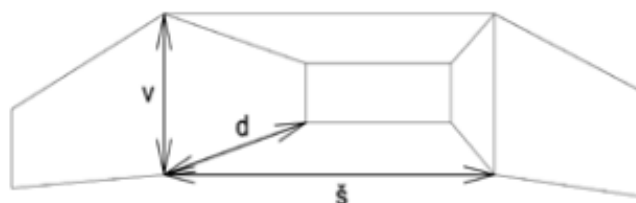
ROZMĚROVÉ PARAMETRY

Navrhovaná rozměrová kritéria by měla vycházet z obecných doporučení a zároveň specifických místních požadavků. Následně navržené parametry jsou výsledkem rámcové migrační studie, kdy se v procesu EIA určí orientační parametry. V detailní dokumentaci pro územní rozhodnutí se pak stanoví konečné parametry. Podstata tkví v tom, že neexistuje jediný závazný limit pro všechny situace, jelikož závislost účinnosti podchodu na rozměrech má pouze pravděpodobnostní charakter, přičemž je důležité kombinovat řadu ekologických a technických faktorů. S ohledem na migraci jsou předmětem hodnocení kritéria, mezi které se řadí: délka podchodu (d), šířka (š), výška (v) a index otevřenosti I (i) (ANDĚL et al., 2006).

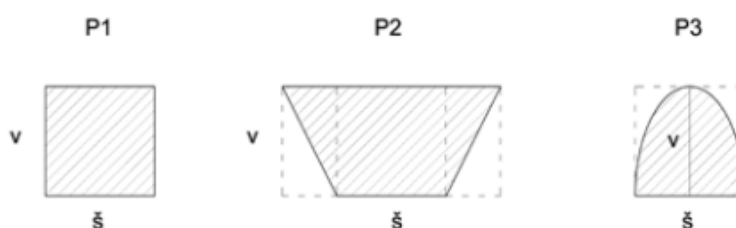
Tabulka č. 4 – Základní rozměry migračních podchodů (ANDĚL, 2011)

Jednotlivé parametry	Charakteristika	Stanovení určitého rozměru
Délka (d)	Specifikuje vzdálenost, kterou musí živočich překonat při průchodu z jedné strany komunikace na druhou.	Odpovídá technickému parametru šířka mostu (nejmenší příčná vzdálenost mezi vnějšími líci obou mostních říms) nebo délka propustku (tedy vzdálenosti mezi čely propustku). Kolmá rozměr na osu komunikace.
Šířka (š)	Jedná se o rozměr, který je rovnoběžný s osou komunikace.	Totožný s délkou přemostění. Rozměr, který je rovnoběžný s osou komunikace.
Výška (v)	Volná výška pod postem.	
Index I (i)	Jedná se o poměr mezi plochou světelného průřezu v ose komunikace a délkou migračního objektu, resp. je to volný, vnitřní prostor migračního objektu. Používá se jako index pro hodnocení potenciální migrační využitelnosti podchodu. Zahrnuje šířku, výšku, ale i délku podchodu. Hlavní podmínkou využití daného indexu je, aby šířka a výška neklesla pod limitní hodnoty. Čím vyšší je hodnota indexu I, tím vyšší migrační potenciál představuje. Lze počítat pro dva typy profilů.	<p>1. <u>Výpočet pro všechny druhy profilů:</u></p> <p>$I = P/d$, kdy:</p> <p>P... plocha světelného průřezu (m²)</p> <p>d... délka migračního podchodu (m)</p> <p>2. <u>Výpočet pro obdélníkový typ profilu:</u></p> <p>$I = š \times v/d$, kdy:</p> <p>š... šířka migračního objektu (m)</p> <p>v... výška migračního objektu (m)</p> <p>d... délka migračního objektu (m)</p>

Následující technický zákres poukazuje na parametrové řešení migračních podchodů, kdy nahoře jsou uvedeny základní rozměry podchodů a pod ním je řešen index I, který bere v úvahu různé velikosti plochy profilu při rozdílných konstrukčních řešeních.



Obr. 1 – Základní rozměry podchodů počítající s obecnými parametry jako jsou výška (v), šířka (š) a délka (d), zdroj: ANDĚL, 2011



Obr. 2 – Index I, kdy je brána v úvahu různá velikost plochy profilu, a to při různých konstrukčních řešeních, zdroj: ANDĚL, 2011

Délka migračního podchodu (d)

Délka závisí na velikosti násypového tělesa a zároveň na druhu pozemní komunikace. Měla by být co nejmenší a z toho důvodu bývají upřednostňovány průchody kolmé na osu komunikace. Délka podchodu se hodnotí jako součást indexu I (ANDĚL et al., 2006).

Šířka migračního podchodu (s)

Tak jako délka je i šířka hodnocena jako součást indexu I. Veškeré hodnoty šířky migračního podchodu, které jsou uvedeny v tabulce níže, jsou vztaženy k určité očekávané funkčnosti migračního objektu (ANDĚL et al., 2006).

Tabulka č. 5 – Doporučená šířka podchodů a její význam z hlediska očekávané funkčnosti migračního objektu pro kategorie jednotlivých druhů (ANDĚL et al., 2006)

Migrační potenciál technický	Kategorie jednotlivých druhů spolu s doporučenou šířkou objektu (m)		
	A – jelen (<i>Cervus elaphus</i>)	B – srnec (<i>Capreolus capreolus</i>)	C – liška (<i>Vulpes vulpes</i>)
1,0 – ideální pro migraci	60	45	5
0,8 – dostatečné zajištění migrace	45	30	2
0,5 – střední hodnota	30	20	1
0,2 – krajní hodnota	15	10	0,5
0,0 – hranice funkčnosti	7	4	0,3

Výška migračního podchodu (v)

V následující tabulce jsou uvedeny výšky podchodů vztažené k určité očekávané funkčnosti migračního objektu pro jednotlivé skupiny obratlovců (ANDĚL et al., 2006).

Tabulka č. 6 – Optimální výška migračního objektu (ANDĚL et al., 2006)

Migrační potenciál technický	Kategorie jednotlivých druhů spolu s doporučenou výškou objektu (m)		
	A – jelen (<i>Cervus elaphus</i>)	B – srnec (<i>Capreolus capreolus</i>)	C – liška (<i>Vulpes vulpes</i>)
1,0 – ideální pro migraci	20	15	3
0,8 – dostatečné zajištění migrace	10	7	2
0,5 – střední hodnota	7	5	1
0,2 – krajní hodnota	5	3	0,5
0,0 – hranice funkčnosti	3	2	0,3

TRUBNÍ (P1) A RÁMOVÉ (P2) PROPUSTKY

Dané objekty mohou být navrhovány pro plnění dvou funkcí, kdy propustek může fungovat jako migrační objekt pro drobné obratlovce, mezi které lze zařadit lišky, vydry, jezevce či obojživelníky, anebo je zaměřen na funkci vodohospodářskou, přičemž slouží např. k převádění příležitostného průtoku a odvodu srážkových vod. Oba významy lze libovolně kombinovat (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).

Stavba drenážních a rámových propustků

Rámové propustky, mající obdélníkový tvar, se konstruují do maximální šířky 2,0 m a jsou složeny převážně z betonu. Ideálním materiálem jsou prefabrikáty, přičemž propojení jednotlivých částí musí být hladké. Tento migrační objekt je z hlediska migrace výrazně vhodnější než trubní, drenážní propustek, jelikož jej mohou využívat všechny druhy malých obratlovců počínaje od obojživelníků až po lišky (ANDĚL et al., 2006).

Již v roce 1998 se G. Veenbaas a J. Brandjes, začali zabývat problematikou drenážních tunelových propustků, umožňující volně žijícím živočichům bezpečný přechod na druhou stranu silnice či železnice. Tyto objekty jsou hojně budovány zejména v oblasti Nizozemska, avšak v posledních letech jejich počet narůstá i v České republice (EVINK, 2002).

Obvyklé parametry propustků bývají 0,46 m široké \times 0,30 m vysoké tak, aby se v nich zvěř mohla pohybovat i za předpokladu, že by zde byla přítomna voda (EVINK, 2002). V České republice jsou budovány objekty s průměrem větším než 0,5 m. V případě výskytu vody je však nutné, aby se po obou stranách propustku vytvořily jakési chodníky, které by byly optimální pro suchý průchod malých obratlovců. Využívané trubní propustky mohou být z různých materiálů, kdy v oblasti Evropy jsou do země zaváděny klasické polyethylenové (PE) drenáže, avšak na území České republiky jsou propustky zděné, tedy z kamene, betonu (ANDĚL, 2011). Důležité je dbát na to, aby okolí migračního objektu bylo co nejpřirozenější. Hlavní nevýhoda daného ochranného opatření spočívá ve skutečnosti, kdy může být drenáž využívána i jako odvodňovací kanál, jelikož při intenzivních srážkách by mohlo dojít k zatopení migračního objektu, a tak k jeho nevyužití živočichy a možnému nárůstu mortality na silnicích.



Obr. 3 – Trubní propustek pro drobné obratlovce, konstruován o minimálních rozměrech, který byl vybudován roku 2009 pod železniční tratí v obci Bocanovice, zdroj: Monika Halamková, 3.3.2013



Obr. 4 – Ideální typ mostního propustku pro drobné obratlovce umístěného pod železniční tratí vzdálené 1 km od vlakové stanice Bocanovice. Migrační objekt má šířku 1,8 m a výšku 3,55 m, zdroj: Monika Halamková, 8.2.2013

VÍCEÚČELOVÝ MOST PRO KOMBINOVANÉ VYUŽITÍ (P3)

Víceúčelové mosty, jak již z názvu vyplývá, jsou mnohostranné, a tak mohou sloužit nejen pro zvěř jakožto migrační podchody, ale také pro člověka, kdy mu slouží pro turistické a cykloturistické účely. Podmínkou je, aby takový podchod byl širší než 10 m. V takových podmínkách existuje vyšší pravděpodobnost disturbance a mnoho druhů bývá odrazováno hlukem i světly (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).

Ideální opatření (ANDEĚL et al., 2006):

- U významných migračních podchodů se doporučuje umístění protihlukových stěn, které by byly na pozemní komunikaci vedoucí nad migračním podchodem. Ta může snižovat veškeré rušení v ochranném objektu tím, že sníží oslnění, hlučnost z dopravy apod.
- Následuje úprava pod mostem, kdy by alespoň část plochy měla být bez zpevnění, prašná. Nevhodný je zároveň štěrk nebo oblázky. Naopak ekologicky i ekonomicky vhodné je např. vytvoření pásu z roští uvnitř i podél zdi, jenž využívají drobní obratlovci jako ježek, myš či kuna.
- V případě, že se jedná o větší vodní tok, musí se počítat s možnou migrací zvěře podél obou břehů.
- Mezi nejvhodnější ochranné prvky spadají vegetační úpravy v bezprostředním okolí spolu s napojením na okolní krajinné struktury.
- Pokud se u objektu nachází polní cesta, pak je vhodné využít vegetační doprovod jako naváděcí zeleň k migračnímu podchodu.



Obr. 5 – Ne zcela vhodně realizovaný víceúčelový most s optickou protihlukovou stěnou, nalézající se v Mostech u Jablunkova. Hlavní negativum spočívá ve skutečnosti, že daný objekt slouží převážně pro průjezd vozidel, tudíž téměř celý povrch určený pro možnou migraci zvěře je zpevněný, zdroj: Monika Halamková, 15.8.2013

SPECIÁLNÍ MOST URČEN POUZE PRO MIGRACI (P4)

Speciální most je objektem určeným pouze k migraci obratlovců. Vhodným umístěním je kopcovitá krajina. Cílovými druhy využívající daného podchodu jsou srnec obecný, prase divoké a velké šelmy (ANDĚL et al., 2006).

Ideální opatření (ANDĚL et al., 2006):

- Mimo nejvhodnějších opatření užitých u víceúčelových mostů, lze ke speciálním mostům ještě připojit následujících prvků.
- Pokud byla v migrační studii uznána za vhodnou protihluková stěna, dojde k její realizaci, a to v úseku min. 100 m na obě strany od mostu.
- Dále je nutné, aby bylo pod mostem vytvořeno prostředí, které by mělo co nejpřirozenější charakter, tzn. umístění padlých kmenů, roští a rozptýlených kamenů v okolí objektu a tak zajistit jeho maximální využití i dalšími druhy (např. ježkem, kunou, myší, ještěrkami apod.), přičemž musí být vždy využita naváděcí zeleň.
- Dle dostupných možností dávat přednost přesýpaným konstrukcím snižujícím hlučnost.

VELKÝ MOST, DÉLKY NAD 100 M (P5)

Dané řešení je vhodné z hlediska převedení pozemní komunikace přes údolí o více polích, jelikož tato místa jsou preferovanými migračními trasami zvěře, zejména pokud jimi protéká vodní tok a jsou dostatečně ozeleněné. Cílem těchto velkých mostů je tedy zachování stávajících migračních koridorů a celkově ekosystémů. Minimální výška pod mostem by měla být alespoň 10 m z toho důvodu, aby se zachoval vegetační kryt. U dálničních mostů se díky velkému suchu s vegetací rostoucí pod mostem příliš nepředpokládá, a tak zde není účelné navrhovat její výsadbu. Délka daného objektu může být i několik stovek metrů, což je z hlediska migrace velmi příznivé. Minimální výška se pohybuje v rozmezí od 2,5 (srnec obecný) do 3 m (jelen lesní) (MARANDA, 2004).

Ideální opatření (ANDĚL et al., 2006):

- Kromě postupů uvedených u předešlých objektů lze ještě připojit následující opatření.

- Důležité je pod mostem zachovat přirozený charakter.
- Omezení veškerých rušivých vlivů, tzn. pod mostem ani v jeho blízkosti neumisťovat žádné stavby.
- V případě, že se pod objektem nalézá vodní tok, pokládá se za důležité ponechat jej v přirozeném stavu.
- V místech, kde nedostatek vody či světla zabraňuje růstu vegetace, je příhodné pokrýt povrch zeminou, avšak nikoliv štěrkem, kameny či umělými materiály.
- Velcí savci upřednostňují migrační objekty s otevřeným prostorem a bez jakýchkoliv překážek, mezi něž spadají skládky, zemědělské stroje, ploty apod.
- Pokud má být most využíván i k jiným účelům, např. jako lesní cesta, pokládá se za důležité kumulovat všechny antropogenní stavby do jednoho prostoru a ponechat tak dostatečný souvislý prostor pro migraci živočichů.



Obr. 6 – Velký migrační podchod „Jablunkov“ pro zvěř, délky větší než 100 m, nacházející se v Bocanovicích, zdroj: Monika Halamková, 8.2.2013

4.3.2 Technické požadavky na migrační nadchody

Mezi nadchody se řadí všechny typy objektů, které spojují staré dopravní cesty, protínající dálnice. Obratlovci přes ně procházejí nad komunikací, čili nad úrovní dopravy (HUBER et al., 2002). Při jejich klasifikaci se kombinují totožná hlediska

jako při kategorizaci podchodů. Zohledňuje se technický typ objektu, zda se má jednat o most, nebo tunel, a cíl hlavní výstavby, speciální výstavba pro migraci živočichů nebo jiný cíl (ANDĚL et al., 2006).

Na silničních či železničních komunikacích, lesnických a zemědělských stezkách, se vyskytuje velké množství mostů, avšak obvykle jsou pokryty betonem nebo asfaltem, a tak jsou z hlediska potenciální migrace zvěře takřka nevyužitelné. Pokud se však přidá zemina a vysadí se či upraví vegetace daného území, mohou být tyto pásy používány skupinou bezobratlých, drobnými obratlovci, kopytníky, ale dokonce i šelmami. Pokud jsou nadchody – ekodukty, neboli také „zelené mosty“, mimo zastavěné oblasti a pokryté optimální zeminou, dochází ke snížení bariérového efektu a ještě za nízkou cenu. Širší nadchody lze poté kombinovat s místními komunikacemi, lesními stezkami apod., ale jen v případě, kdy je intenzita dopravy nízká. Obecně je budování nadchodů finančně náročnějším opatřením, nežli výstavba migračních podchodů (BEKKER et IUELL, 2003).

Tabulka č. 7 – Hlavní kategorie nadchodů (ANDĚL et al., 2006)

Značení nadchodu	Druh nadchodu
N1	víceúčelový most
N2	speciální most

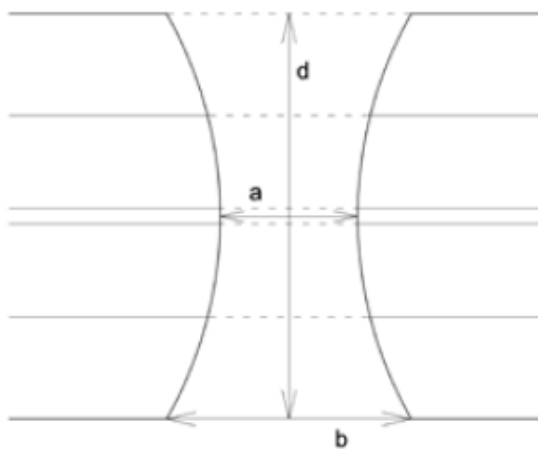
ROZMĚROVÉ PARAMETRY

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé rozměrové parametry, s nimiž se při realizaci počítá.

Tabulka č. 8 – Základní rozměry migračních nadchodů (ANDĚL, 2011)

Jednotlivé parametry	Charakteristika	Stanovení určitého rozměru
Délka (d)	Charakterizuje vzdálenost, kterou musí živočich překonat při průchodu z jedné strany komunikace na druhou.	Odpovídá technickému kritériu šířka mostu. Tento rozměr je kolmý na osu komunikace.
Šířka (a, b)	Daný rozměr je rovnoběžný s osou komunikace.	S ohledem na konstrukční řešení se rozlišuje: minimální (tzv. středová) šířka (a), která je základním parametrem; maximální (tzv. okrajová) šířka (b), jež se bere v úvahu při zvažování rozšiřování objektu na okrajích pro navádění živočichů.
Index C	Definuje se jako podíl maximální (tzv. okrajové) šířky (b) k délce celého nadchodu (d). Index C určuje otevřenost nadchodu. Čím vyšší je hodnota C, tím lepší podmínky pro migraci představuje.	Výpočet: $C = b/d$, kdy: b... maximální šířka nadchodu (tzv. okrajová) (m) d... délka nadchodu (m)

Následující technický náčrtek zobrazuje parametrové řešení migračních nadchodů v praxi.



Obr. 7 – Základní rozměry nadchodů, které jsou definovány délkou (d), minimální (středovou) šířkou (a) a maximální (okrajovou) šířkou (b).

Hlavním rozměrovým parametrem, jež se u nadchodů hodnotí, je šířka, která se často mění, jelikož dané objekty mají často hyperbolický tvar, aby zvěř lépe naváděly. Vyhodnocuje se zejména minimální šířka (tzv. středová), která je základním obecným parametrem a maximální šířka (tzv. okrajová) sloužící k posouzení naváděcí schopnosti živočichů (KUREK, 2007).

Minimální šířka (tzv. středová)

Následující tabulka značí minimální hodnoty šířky vztahující se k určité předpokládané funkčnosti migračního objektu.

Tabulka č. 9 – Doporučená šířka nadchodů v závislosti na technickém migračním potenciálu pro jednotlivé kategorie druhů (ANDĚL et al., 2006)

Migrační potenciál technický	Kategorie jednotlivých druhů spolu s minimální šířkou nadchodu (m)		
	A – jelen (<i>Cervus elaphus</i>)	B – srnec (<i>Capreolus capreolus</i>)	C – liška (<i>Vulpes vulpes</i>)
1,0 – ideální pro migraci	100	60	30
0,8 – dostatečné zajištění migrace	40	30	15
0,5 – střední hodnota	25	20	10
0,2 – krajní hodnota	12	10	8
0,0 – hranice funkčnosti	7	5	5

U nadchodů lze brát v úvahu i tzv. index C, který modeluje velikost jejich náběhů, avšak význam tohoto parametru spočívá především u úzkých nadchodů, neboť u migračních objektů nad 40 m středové šířky již není významný. Vzhledem ke skutečnosti, že v České republice se vyskytují nadchody o šířce větší než 40 m, není tento index dále rozváděn (ANDĚL et al., 2006).

VÍCEÚČELOVÝ MOST (N1)

Tento typ nadchodů není v praxi příliš využíván, jelikož bývá realizován především pro potřeby polních a lesních cest, tudíž jej zvěři téměř nevyužívá. Možného zvýšení průchodu zvěři lze dosáhnout prostými stavebními úpravami, jako je např. náhrada ocelového zábradlí dřevěným o výšce minimálně 1,2 m, vytvořením podmínek pro růst alespoň minimální vegetace, dále řešením povrchu cest, aby nebyly zpevněné, ale prašné a v neposlední řadě napojením na okolní krajinné prvky (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001).

Ideální opatření (ANDĚL et al., 2006):

- Co nejkratší délka mostu.
- Průhledné ocelové zábradlí nahradit plným dřevěným o minimální výšce 1,2 m.
- Výstavba bočních protihlukových stěn i výšce kolem 1,5 m, které budou napojeny na naváděcí oplocení kolem silnice i dálnic.
- Vhodná výsadba vegetace, zvláště při okraji nadchodů a také při navádění zvěře.

- Povrch polních či lesních tras řešit jako nezpevněný.

SPECIÁLNÍ MOST (N2)

Tento typ nadchodů se většinou buduje přes víceproude pozemní komunikace či dálnice s vysokou intenzitou dopravy. Jedná se sice o drahé, avšak velmi účinné opatření, které má minimalizovat účinek fragmentace krajiny na jednotlivé druhy živočichů. Pro velké savce je rozhodující hlavně šířka a umístění nadchodu, ostatní parametry jsou méně významné. Doporučuje se instalace překážek, zabráňujícím vjezdu vozidel na most (např. kameny), nicméně tak, aby nepřekážely migrující zvěři. Tak jak bylo uvedeno již výše, optimální minimální šířka objektu je stanovena na 40 m (ANDĚL et al., 2006).

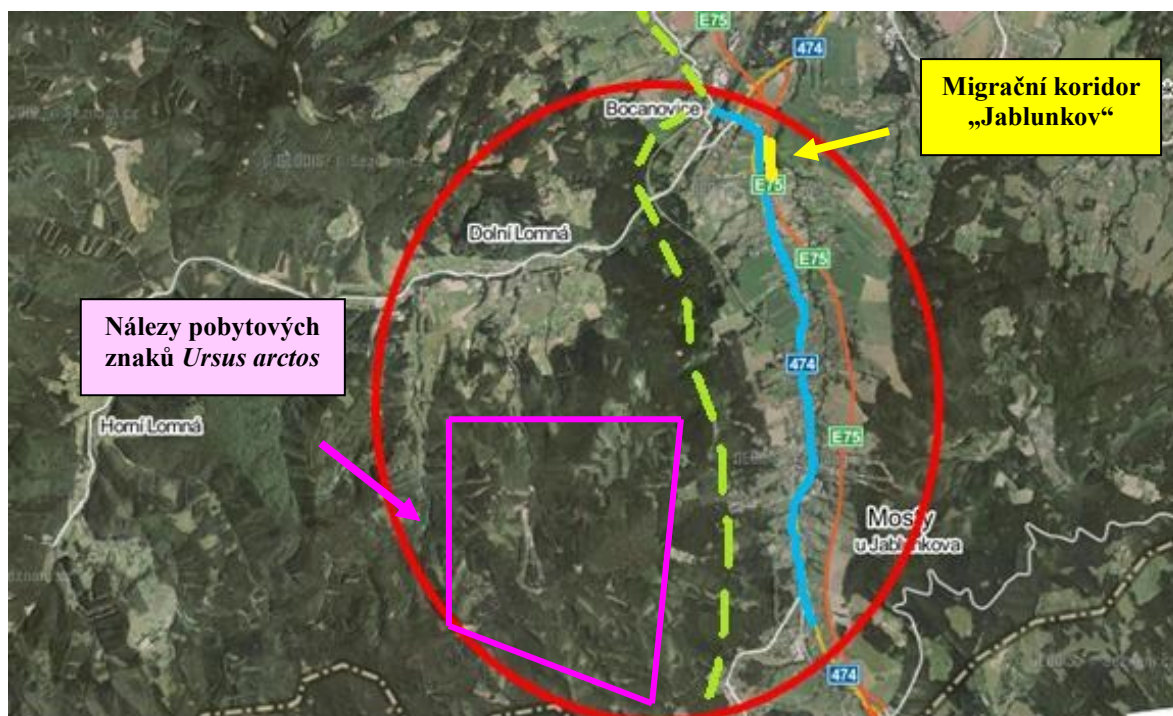
Ideální opatření jsou totožná s víceúčelovými mosty. Speciálním typem mostu mohou být i přechody pro veverky a jiné drobné živočichy, jejich výstavba je prováděna hlavně v Holadsku (ANDĚL et al., 2006).

5 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

5.1 Vymezení oblasti zkoumání

Chráněná krajinná oblast Beskydy byla dne 5. března roku 1973 zřízena vyhláškou ministerstva kultury České socialistické republiky v Praze (ČERNÝ et al., 1984). Jedná se o malebnou horskou oblast, rozkládající se na moravsko-slovenském pomezí, jejíž výměra činí 1160 km². Správa CHKO sídlí v obci Rožnov pod Radhoštěm. Na území Beskyd je celkem 53 zvláště chráněných území a celá oblast je navržena jako evropsky významná lokalita (EVL) soustavy Natura 2000, kdy pro ochranu ptáků zde byly vyhlášeny dvě ptačí oblasti (PO), a to Beskydy, nalézající se na severu a Horní Vsacko na jihu (MIKO et ŠTURSA, 2010). CHKO Beskydy je jediným místem na území ČR, kde se vyskytují všechny naše velké šelmy, mezi které patří rys ostrovid (*Lynx lynx*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*) a vlk (*Canis lupus*).

Obec Jablunkov, v němž se nachází řešený stejnojmenný migrační koridor, spadá pod okres Frýdek-Místek, který náleží Moravskoslezskému kraji. Na Jablunkovsku, rozkládajícím se zhruba 386 m n. m a mající celkovou katastrální plochu o přibližně 1700 ha, žije okolo 5717 obyvatel. Obec leží poblíž Slovenské a Polské hranice, přičemž jí protéká řeka Olše (MATOUŠEK, 2011).

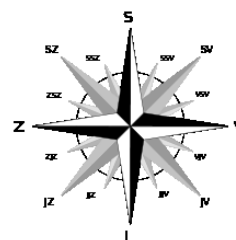


Mapa č. 3 – Vymezení oblasti zkoumání

0 700 1400 2100 2800 m



Měřítko: 1 : 95 000



Legenda k mapě:

- vymezení zkoumaného území
- vysokorychlostní silnice I/11, neboli E75
- silnice II. třídy (474), na níž probíhalo sledování mortality
- migrační koridor „Jablunkov“
- oblast nálezů pobytových znaků medvěda hnědého (*Ursus arctos*)
- - - hranice CHKO Beskydy

5.2 Geologické a geomorfologické poměry

Geologie

Území Beskyd je součástí flyšového pásma západních Karpat, spadající do soustavy mladých pásemných pohoří, které vznikly v období koncem druhohor a ve třetihorách poté

z usazenin moře označovaného Thetis (BAJER et al., 2002).

Dané území se vyznačuje mnohonásobným rytmiickým střídáním prachovců, jílovců, pískovců a slepenců. Z pokryvných útvarů se vyvinuly obzvláště pleistocénní a holocénní fluvialní sedimenty říčních teras a niv (MENČÍK et al., 1983). V oblasti Jablunkovské brázdy pokrývají většinu povrchu kvartérní sedimenty, a to zejména glaciální (ledovcové), fluvialní, proluviální, lakustrinní, eolické a svahové (WEISSMANOVÁ, 2004).

Geomorfologie

Oblast CHKO Beskydy spolu s územím Jablunkovska spadá pod geomorfologickou provincii Západní Karpaty, k soustavě Vnější Západní Karpaty, k podsoustavě Západní Beskydy a dále do celku Jablunkovské brázdy, která CHKO lemuje z východní strany. V neposlední řadě území spadá pod okrsek Milíkovské plošiny (DEMEK, J. et MACKOVIČ, P., 2006).

5.3 Pedologické poměry

Území Západních Beskyd, tedy i celá oblast Jablunkovska, se řadí do regionu silně kyselých kambizemí a regionu horských podzolů či podzolů kambizemních, což bylo zjištěno i vlastním průzkumem půdního profilu v místě migračního koridoru „Jablunkov“ (CIESLAROVÁ, 2007).

Ve východním úseku CHKO a v okolí nivy říčky Lomné, se na polygenetických hlínách s eolickou i štěrkovitou příměsí, vytvořil pseudoglej typický. V Jablunkovské brázdě a v oblasti mnohých větších potoků, např. Sahelského, Velkého, Slaviče apod., se vyskytuje fluvizem typická, ležící na nevápnitých nivních sedimentech (WEISSMANOVÁ, 2004).

Z hlediska zrnitosti se zde vyskytují půdy zejména hlinité až jílovitohlinité a kamenité, které jsou minerálně středně bohaté až chudé (BUZEK, 1997).

5.4 Hydrologické poměry

Zhruba středem CHKO Beskyd probíhá od východu po západ hlavní evropské rozvodí, kdy sever náleží do povodí řeky Odry, mající hydrologické pořadí 2-01-01-001.

Řeka Odra pramení pod Fidlovým kopcem v Oderských vrších, a to v Olomouckém kraji, protéká Moravskoslezským krajem, následně Polskem a nakonec ústí do Baltského moře. Jejími pravými přítoky jsou např. řeky Jíčinka, Lubina, Ostravice a Olše. Veškeré toky v jižní části území pak spadají do povodí Dunaje a tedy úmoří Černého moře. Severovýchodní svahy Moravskoslezských Beskyd, do nichž patří i zkoumaná oblast, odvodňují některé větší přítoky Olše, jako např. Lomná, Tyrka, Kopytná či Stonávka (BAJER et al., 2002).

S ohledem na využití množství vody, je povodí Odry oblastí celostátně značně významnou. Západní Beskydy jsou totiž bohatým a zároveň nenahraditelným zdrojem pitné vody pro odběratele z celého Jablunkova, ale také pro ty ze vzdálených oblastí.

5.5 Klimatické poměry

Celá oblast Moravskoslezských Beskyd spadá do mírného pásma, přičemž leží na hranici mezi přímořským a pevninským podnebím (BUZEK, 1997).

Dle E. Quittovy klasifikace spadá severní část Jablunkovska k mírně teplé klimatické oblasti, označované jako MT7. Území Jablunkovska se tedy obvykle vyznačuje dlouhým teplým a mírně suchým létem a zároveň krátkou, mírnou, suchou až velmi suchou zimou, přičemž počet dní s trvající sněhovou pokrývkou se pohybuje okolo 60-ti až 80-ti, tudíž se jedná o poměrně krátké období. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7 °C a roční srážkové úhrny zde dosahují výše 400 až 450 mm (TOLASZ et al., 2007).

Jižní část zkoumaného území pak přechází od mírně teplé oblasti, značené MT1 až po oblast chladnou, symbolizovanou jako CH7. Ta se vyznačuje průměrnou roční teplotou okolo 6 °C a úhrnem srážek v rozmezí 500 až 600 mm. Jedná se o oblast, pro niž je charakteristické krátké, již poměrně chladné a vlhké léto, avšak s velmi dlouhou, mírně chladnou zimou, přičemž sněhová pokrývka přetrvává po dobu 100 až 120 dnů (TOLASZ et al., 2007).

Všechny vrcholy Beskyd patří k nejchladnějším a nejdeštivějším místům na území České republiky, kdy např. na Lysé hoře sníh přetrvává nejdéle (BARTÁK et al., 2003).

5.6 Vegetační poměry

Oblast Jablunkovska, tak jako i celé území CHKO Beskydy, má velmi příznivé podnebí a lze jej zařadit do dvou vegetačních stupňů, a to submontánního a montánního. Květena je však poměrně chudá (CIESLAROVÁ, 2007). Přirozená vegetace se skládá převážně ze společenstva listnatých a smíšených lesů, v menším množství z jehličnatých (BAJER et al., 2002). Lesy Beskyd zaujímají zhruba 70 % celého území, avšak postupem času byl díky lesnímu hospodaření změněn jejich původní charakter (BARTÁK et al., 2003).

Ve zkoumané oblasti se nachází velké množství druhů bylin, které jsou vázané zejména na listnaté lesy, louky i pastviny (BARTÁK et al., 2003). V bylinném patře lze spatřit např. sasanku hajní (*Anemonoides nemorosa*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*), pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*), mařinku vonnou (*Galium odoratum*), zvonek kopřivolistý (*Campanula trachelium*), kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*) a další. Ve vyšších polohách je bohaté keřové patro, v němž převládá zejména bez černý (*Sambucus nigra*), ostružiník srstnatý (*Rubus hirtus*) a borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*) (WEISSMANNOVÁ, 2004).

V lužních lesích podél toků řek převažují křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*) i netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) (WEISSMANNOVÁ, 2004).

5.7 Faunistické poměry

Beskydské složení fauny je velice pestré, jelikož území spadá do eurosibiřské podoblasti, a to sice do karpatského úseku listnatých lesů. Pro migraci živočichů má velký význam provázanost horstev Beskyd se slovenským pohořím (BAJER et al., 2002).

Z hlediska drobných obratlovců si zvláštní pozornost zaslouží čolek karpatský (*Triturus montandoni*) i kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), vyskytující se na celém území CHKO Beskyd, a to bez ohledu na nadmořskou výšku. Mezi nejčastější plazy, obývající oblast zkoumání, se řadí užovka obojková (*Natrix natrix*), ještěrka živorodá (*Vipera berus*), žijící v horách i podhůří a dále slepýš křehký (*Anguis fragilis*), kterého je možné spatřit kdekoliv v zájmové oblasti (BUCHAR, 1982).

Početně největší i nejbohatší třídou živočichů řešeného území jsou ptáci (*Aves*). K nejvýznamnějším druhům patří např. puštík bělavý (*Strix uralensis*), pro něhož je území CHKO Beskyd jediným místem v České republice, kde se vyskytuje. Velmi vzácný je také tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), kterého žije v Beskydech jen pár kusů (BARTÁK et al., 2003). Z dalších ptáků dané území navštěvují ostříž lesní (*Falco subbuteo*), ve starých bukových porostech pravidelně hnízdí holub doupňák (*Columba oenas*). S vodním prostředím je spjat zejména skorec vodní (*Cinclus cinclus*) a vzácněji se objevující ledňáček říční (*Alcedo atthis*) (WEISSMANNOVÁ, 2004).

Zvláštními zástupci beskydské fauny jsou letouni, z nichž se zde vyskytují vrápenci a netopýři, kteří v letním období osídlují dutiny stromů, opuštěné budovy, půdy kostelů apod. a v zimě setrvávají v pseudokrasových jeskyních (BARTÁK et al., 2003). Mezi významnější druhy hmyzožravci a hlodavci lze zařadit rejska horského (*Sorex alpinus*), myšivku horskou (*Sicista betula*), hraboše mokřadního (*Microtus agrestis*), plcha velkého (*Glis glis*) či lesního (*Dryomys nitedula*) (BUCHAR, 1982).

Ze skupiny velkých savců lze v zájmové oblasti spatřit či poznat dle dostupných pobytových znaků např. jelena lesního (*Cervus elaphus*), srnce obecného (*Capreolus capreolus*), prase divoké (*Sus strofa*), lišku obecnou (*Vulpes vulpes*) a zajíce polního (*Lepus europaeus*) (KUTAL et PRAUS, 2009).

S postupným osídlováním krajiny Beskyd, došlo na konci 19. století k výraznému úbytku a postupnému vymizení velkých šelem, což bylo zapříčiněno i záměrným lovem. V současné době, a to za pomoci rozšiřování areálů, ochrany druhů i povědomí o významnosti šelem na Slovensku i v České republice, dochází k postupnému návratu medvěda hnědého (*Ursus arctos*), vlka obecného (*Canis lupus*) a rysa ostrovida (*Lynx lynx*). Od roku 1978 se zde tito zástupci šelem trvale vyskytují v odhadovaném počtu několika jedinců (ČERNÝ et al., 1984).

6 MATERIÁL A METODIKA

6.1 Volba území a terénní výzkum

Na počátku práce se vycházelo především z topografické mapy o velikosti měřítka 1 : 60 000 a z dalších přístupných mapových materiálů a aplikací, jako jsou mapové podklady, jež poskytuje Český úřad zeměměřičský a katastrální (ČÚZK). Volba samotného území záležela na podmínkách prostředí, propustnosti krajiny pro obratlovce a v neposlední řadě na jeho migračním potenciálu.

V diplomové práci se zásadní pozornost věnovala migračnímu koridoru „Jablunkov“, nacházejícímu se v obci Bocanovice, pod vysokorychlostní silnicí I/11 (značené jako E75), jelikož již při bádání v předešlých letech zde byly zjištěny mnohé nedostatky, které mohou mít za následek odklon zvěře a eventuální nefunkčnost migračního koridoru. Dále se sledovalo blízké okolí objektu, přičemž průzkum mortality probíhal na silnici nižší (tedy II.) třídy, označované 474, a to na trase délky cca 9,5 km. Zkoumání se zaměřovalo zároveň na část území Dolní Lomné, jejíž rozloha se pohybuje okolo 34,644 km², z důvodu, aby bylo možné odhadnout, jaké druhy obratlovců se ve zkoumané lokalitě vyskytují, zjistit a potvrdit, zda se jedná o migračně významné území a případně, které ze skupin zvěře by mohly při svém putování zamířit směrem k danému migračnímu podchodu a eventuálně jej využít ke svému přechodu.

Sledování propustnosti migračního podchodu „Jablunkov“, délky větší než 100 m, probíhalo po celý rok, a to při frekvenci pozorování 1 až 2x měsíčně, nejlépe však v době trvání sněhové pokrývky, umožňující identifikaci stop jednotlivých druhů obratlovců. Letní měsíce byly naopak ideální pro určování mortality, ta byla zkoumána 1x za 1 až 2 měsíce. Podrobnější popis použitých metodik se nachází v následujících podkapitolách.

6.2 Monitoring obratlovců

Při přípravě průzkumných tras se v mapách nejdříve zakreslí vhodné pochůzkové trasy neboli transekty, u nichž se předpokládá, že tudy zvěř prochází. Dle přesně dané metodiky se jedná o jednodenní monitoring zvěře probíhající na celém dopředu vytipovaném území, nejlépe však v průběhu zimního období. Začátek průzkumu se odvíjí od sněhových podmínek, které jsou v daném případě rozhodující, zvláště čerstvě napadený

sníh. Nejvhodnější termín se pak určí s odstupem 2 až 3 dní po konci sněžení (JANÍK, 2010). Stanovení ideální metodiky a správné načasování terénních pozorování podstatným způsobem rozhoduje o konečných výsledcích (VOJAR, 2007).

Pokud jsou vizuálním pozorováním spatřeny stopy či jiné pobytové znaky, jako jsou trus, srst, znaky na stromech apod., svědčící o přítomnosti obratlovců v dané lokalitě, udělá se záznam. Ten by měl zahrnovat veškeré základní údaje, tj. druhový název živočicha, obec i místo nálezu, jméno autora a také datum objevu. Lze zapsat i doplňující informace např. o klimatických podmínkách, aktivitě i počtu obratlovců aj. (VLAŠÍN et MIKÁTOVÁ, 2007).

Vybavení potřebné k monitoringu se skládá ze záznamníků, do kterého jsou zapisovány veškeré získané údaje přímo v terénu; manuálu, popisující a zobrazující postup při zjištění výskytu obratlovce; skládací ocelový metr; mapový segment o různých měřítkách (1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 60 000) a fotoaparát. Dále lze do výbavy zahrnout doplňující předměty, jako jsou dalekohled, svítilna (pro možné pozorování v pozdějších hodinách), obaly na případné vzorky, materiál na odlitky stop (vodu, sádku aj.) – pokud jsou však k dispozici, fotopasti pro možné umístění ve zkoumané lokalitě, náhradní baterie.

6.2.1 Automatické kamery (fotopasti)

Terénním zkoumáním byla pomocí stop přímo v objektu migračního koridoru vymezena místa, kudy zvěř nejvíce procházela. Zde se umístila fotopast (Ltl. Acorn 5210 MC). Vzhledem k vysokému antropogennímu tlaku, který zde začal narůstat (častý výskyt lidí, průjezdy vozidel, černé skládky) a potenciální krádeže, nebylo možné objekt pomocí automatické kamery sledovat nepřetržitě. Přesto fotopast umožnila určit, které z druhů obratlovců převážně využívají migrační koridor, v jakém časovém rozmezí, zdali mají na jejich výskyt podstatný vliv klimatické podmínky a také výrazná antropogenní činnost. Kontrola fotopřístrojů a výměna baterií probíhala jednou za 2 až 4 týdny.

6.3 Hodnocení mortality zvěře na silnici II. třídy

Od února roku 2011 do konce března 2014 byl na předem vytipovaném území prováděn průzkum mortality. Sledování bylo uskutečňováno pěší kontrolou na silnici nižší třídy 474 vedoucí od Bocanovic do Mostů u Jablunkova, a to po obou stranách vozovky,

1x za 1 až 2 měsíce, zejména ale v letním období, kdy je aktivita obratlovců vyšší. V případě nalezení usmrčeného kusu byl proveden jeho záznam. U objevených těl se poznamenal druh, o který se jednalo a jeho konkrétní poloha na silnici, aby bylo známo, zda byl objekt nalezen přímo na vozovce, u krajnic nebo v příkopě. Následně se popsalo okolí nálezu.

Vyhodnocování úmrtnosti obratlovců na silnicích není vždy přesné, neboť ne vždy lze jasně určit dobu jejich usmrcení. Zároveň mohou nastat situace, kdy je část zemřelých jedinců vozidlem odhozena buď mimo původní komunikaci, anebo může být zvěř poraněna, tudíž schopna se vzdálit a umírá daleko od silnice. Výjimečně existují případy, kdy jsou obratlovci (většinou se jedná o spárkatou zvěř) odvezeni řidičem mimo původní místo střetu.

6.4 Zpracování a vyhodnocení získaných dat

Aby výsledky měly určitou vypovídající hodnotu, měl by výzkum trvat v rozmezí 3 až 5-i let, což se pochopitelně odvíjí i od dostupnosti dat a také klimatických podmínek (European Environment Agency et al., 2011). Tato skutečnost byla splněna, jelikož samotný monitoring vymezeného území byl prováděn od konce prosince roku 2010 do konce března 2014.

U migračního koridoru „Jablunkov“, v jeho blízkém i vzdáleném okolí byly sledovány veškeré pobytové znaky obratlovců, tedy hlavně stopní dráhy, exkrementy a dále srst nebo peří ptáků, okusy a oděrky na dřevinách, jež byly zároveň zaznamenány fotoaparátem značky Sony DSC-H55. Pro získání výborných výsledků je důležitá sněhová pokrývka, která však v zimním období 2013 až 2014 nebyla zcela ideální. Cíl mapování spočíval v určení druhu, který se v oblasti vyskytuje, jakou intenzitou objekt využívá a co jej případně ruší.

Z automatických kamer pak byly pořízeny snímky, vypovídající o výskytu určitých druhů obratlovců, využívající migrační koridor, o intenzitě jejich návštěv a také o podmínkách, které k migračnímu potenciálu koridoru přispívají a naopak i škodí. U každé fotografie bylo zaznamenáno datum, čas i teplota.

Mortalita byla sledována na silnici nižší II. třídy (474), a to po obou stranách vozovky. V letech 2011 až 2012 se úmrtnost obratlovců monitorovala s frekvencí jednou

za měsíc. Od roku 2013 do konce března 2014 se četnost pozorování prodloužila na dobu 1 až 2 měsíců. U každého nálezu byl zaznamenán druh obratlovce a jeho přesná poloha, díky čemuž šlo určit zhruba nejproblematictější úsek vozovky v celém vytyčeném pásmu.

Veškerá získaná data byla vložena a upravena v počítačovém programu Microsoft Office Excel. Následně došlo k vyhodnocení dostupných údajů dle sezóny, počtů pochůzek, druhu jednotlivých obratlovců, přičemž se ještě výsledné hodnoty rozdělily na jednotlivé části podle toho, kde byly jednotlivé určující znaky nalezeny a jak i čím zjištěny.

Z množství nálezu byla vypočtena dle LOSOSA, B. (1985) dominance, pomocí vzorce: $D = n \cdot 100 / s$, kdy

n... počet jedinců určitého druhu,

s... celkový počet jedinců biocenózy.

Dále se zjišťovala frekvence, s jakou se určitý druh na zkoumané lokalitě vyskytoval, resp. zdali byl v daném roce na zkoumaném území přítomen či nikoliv. Frekvence se počítala dle LOSOSA, B. (1985), a to pomocí vzorce: $F = n_i \cdot 100 / S$, kdy

n_i ...počet let, v nichž se daný druh vyskytoval,

s... počet všech let, ve kterých byl monitoring prováděn.

Veškerá získaná data z migračního koridoru „Jablunkov“ a části území Dolní Lomné byla zpracována pomocí programu R 3.1.0, aby tak bylo možné zjistit jejich korelační (vzájemný) vztah (R Core Team, 2014).

7 VÝSLEDKY

Průzkum zájmové lokality trval od prosince roku 2010 do konce března 2014. Během uvedeného období byla zkoumána a hodnocena propustnost migračního koridoru pro jednotlivé druhy savců, dále byla zjišťována druhová bohatost obratlovců v jeho nedalekém okolí (části Dolní Lomné) a v neposlední řadě došlo k vyhodnocení mortality obratlovců na silnici II. třídy (474).

7.1 Intenzita propustnosti migračního koridoru

„Jablunkov“

Na území migračního koridoru „Jablunkov“ bylo za celé období sledování (od prosince roku 2010 do konce března 2014) dohromady zaznamenáno 123 nálezů velkých savců, kdy se především jednalo o stopní dráhy a poté další pobytové znaky. Veškeré získané nálezy vypovídají o využívání migračního podchodu jednotlivými druhy velkých obratlovců, díky čemuž bylo zjištěno, že až 83 nálezů připadá na srnce obecného (*Capreolus capreolus*), který migrační koridor využívá nejčastěji (až z 67,48 %), kdy četnost jeho výskytu je 100 %. Po něm se jedná o zajíce polního (*Lepus europaeus*), jenž byl zaznamenán ve 26-i případech (21,14 %).

Mimo uvedené druhy migrační koridor „Jablunkov“ využívaly druhy savců, mezi něž patří jelen lesní (*Cervus elpahus*), prase divoké (*Sus scrofa*) a liška obecná (*Vulpes vulpes*).

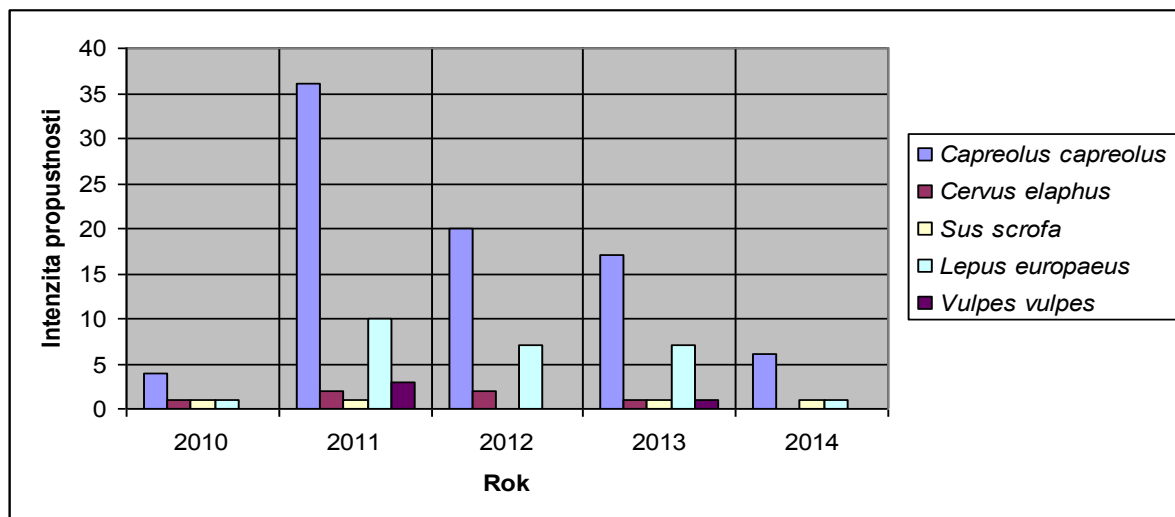
Nejvíce objevů připadá na roky 2011, 2012 a 2013, a to díky příhodnějším klimatickým podmínkám (dostupné sněhové pokrývky) a také většímu množství pochůzek, kdy bylo možné provádět monitoring po dobu všech 12-i měsíců v roce. Veškerá data a jejich vyhodnocení jsou uvedena v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10 – Propustnost migračního koridoru „Jablunkov“ pro různé druhy obratlovců v jednotlivých letech

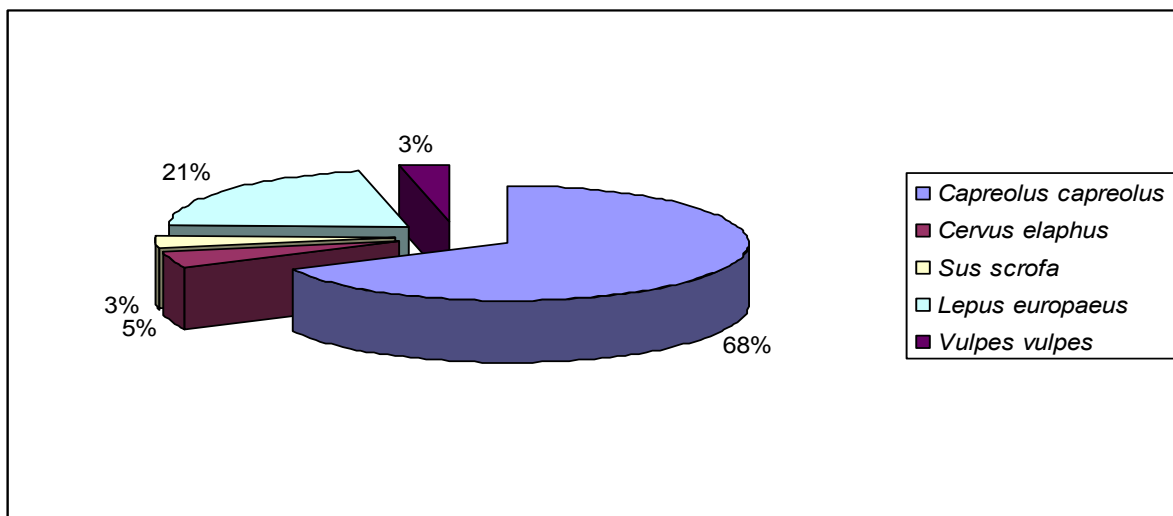
	2010	2011	2012	2013	2014	D (%)	F (%)
<i>Capreolus capreolus</i>	4	36	20	17	6	67,48	100
<i>Cervus elaphus</i>	1	2	2	1	~	4,88	80
<i>Sus scrofa</i>	1	1	~	1	1	3,25	8
<i>Lepus europaeus</i>	1	10	7	7		21,14	100
<i>Vulpes vulpes</i>	~	3	~	1	~	3,25	40
Celkem		52	29	27	8		

Graf č. 1 znázorňuje, ve kterých letech byl migrační koridor nejvíce využíván a jakými druhy savců.

Graf č. 1 – Porovnání využití migračního koridoru „Jablunkov“ v uvedených letech pro jednotlivé druhy obratlovců



Graf č. 2 umožňuje konkrétní náhled na druhy obratlovců, jež po celou dobu zkoumání při své migraci aktivně využívaly daný ochranný objekt v krajině. Graf přehledně zobrazuje dominanci všech zjištěných druhů.

Graf č. 2 – Celkové využití migračního koridoru „Jablunkov“ jednotlivými druhy savců

7.1.1 Vyhodnocení záznamů získaných z fotopasti

Automatická kamera byla umístěna přímo pod migrační koridor „Jablunkov“ na počátku roku 2013 do konce března 2014. V průběhu prvního roku byla zaznamenána vyšší intenzita výskytu obratlovců zejména v zimním období (únor až březen), kdy bylo území pokryto sněhem. V této době fotopast zachytila srnce obecného (*Capreolus capreolus*), který daný podchod využíval při své migraci každý den a to především ve večerních, nočních a časných hodinách, kdy se na stejné místo v jeden den vracel až 3x. V tomto období byl zaznamenán i výskyt lišky obecné (*Vulpes vulpes*), jež se zde objevila 2x.

Následující rok 2014 byl na výskyt obratlovců příliš chudý, kdy byl opatřen záznam, vypovídající pouze o občasném průchodu srnce obecného (*Capreolus capreolus*).

Všechna pořízena data z fotopasti, zaznamenávající návštěvy migračního koridoru „Jablunkov“ určitými druhy obratlovců, byla rozdělena, zprůměrnována na týdenní návštěvy daného objektu a vyhodnocena v závislosti na roce, v němž se u něj daný obratlovec objevil.

Tabulka č. 11 představuje celkovou migrační propustnost migračního koridoru „Jablunkov“, která byla vyhodnocena z fotopasti za rok 2013 až 2014, a to bez ohledu na klimatické podmínky.

Tabulka č. 11 – Průměrné týdenní návštěvy migračního koridoru obratlovců, jež byli zaznamenáni fotopastí

	2013	2014	D (%)	F (%)
<i>Capreolus capreolus</i>	11	1	85,71	100
<i>Vulpes vulpes</i>		~	14,29	50
Celkem	13	1		

7.2 Výskyt obratlovců v části území Dolní Lomné

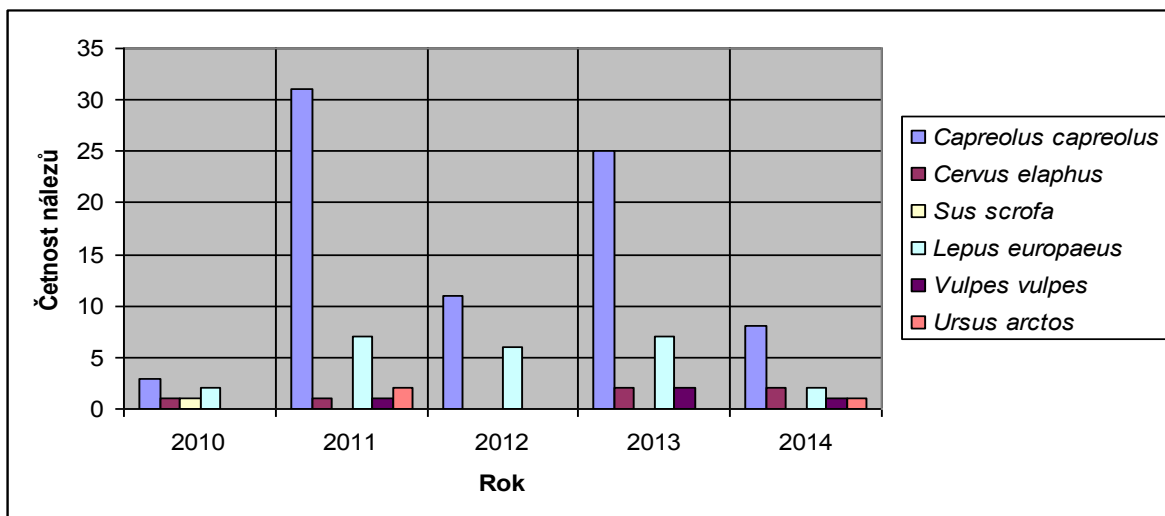
Po celou dobu zkoumání (tj. 40 měsíců) potenciální využitelnosti migračního koridoru „Jablunkov“ určitými typy obratlovců, se kontrolovalo a v závěru vyhodnocovalo i nedaleké okolí objektu, tj. část území Dolní Lomné. V úvahu byly brány veškeré pobytové znaky savců (stopní dráhy, exkrementy, zářezy na stromech a další biologický materiál), jejichž celkové objevené množství a z nich vyplývající dominance jednotlivých druhů je uveden v tabulce č. 12.

Tabulka č. 12 – Přehled nálezů, patřící uvedeným druhům obratlovců, nalezených v jednotlivých letech v části území Dolní Lomné

	2010	2011	2012	2013	2014	D (%)	F (%)
<i>Capreolus capreolus</i>	3	31	11	25	8	67,24	100
<i>Cervus elaphus</i>	1	1	~	2	2	5,17	80
<i>Sus scrofa</i>	1	~	~	~	~	0,86	20
<i>Lepus europaeus</i>	2	7	6	7	2	20,69	100
<i>Vulpes vulpes</i>	~	1	~	2	1	3,45	60
<i>Ursus arctos</i>	~	2	~	~	1	2,59	40
Celkem	7	42	17	36	14		

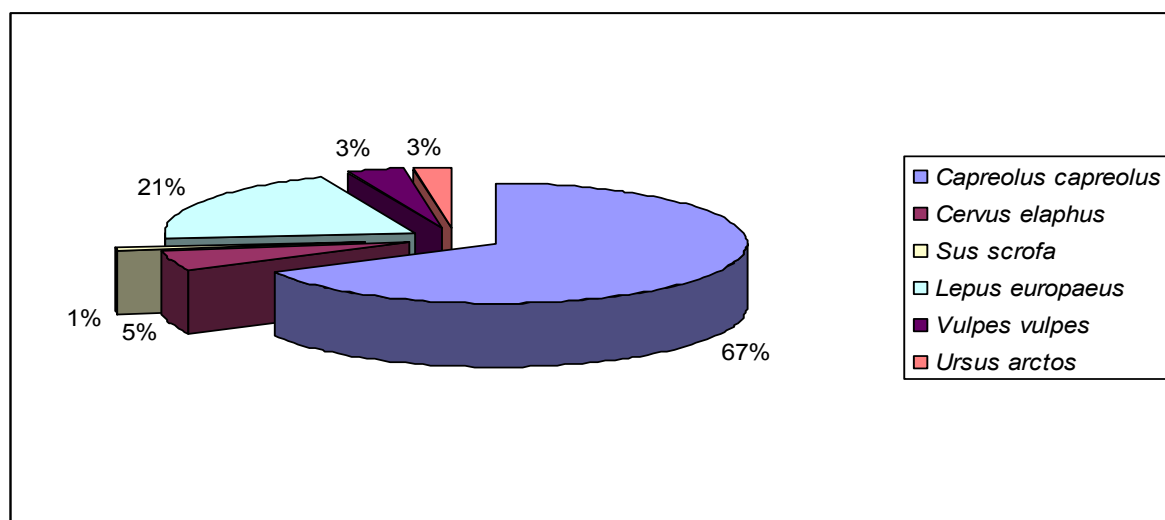
Graf č. 3 pak zřetelně zobrazuje, jaký druh savce se ve kterém roce v dané části území Dolní Lomné nejvíce vyskytoval.

Graf č. 3 – Četnost veškerých nálezů na vybrané části území Dolní Lomné



Graf č. 4 zobrazuje zastoupení jednotlivých druhů savců, kteří se podle získaných nálezů a jejich následného vyhodnocení, vyskytují v nedalekém okolí migračního koridoru a na části vybraného území Dolní Lomné.

Graf č. 4 – Převládající zastoupení všech druhů obratlovců, jejichž výskyt byl zaznamenán v zájmové části území Dolní Lomné



7.3 Vyhodnocení vzájemné závislosti mezi nálezy u migračního koridoru a v části území Dolní Lomné

Ze všech získaných dat u migračního koridoru a také z části Dolní Lomné, byl realizován Pearsonův korelační test, který měl zjistit, zdali mezi uvedenými monitorovanými lokalitami existuje vzájemný vztah, tj. mohou-li se vzájemně ovlivňovat.

V tabulce č. 13 jsou uvedena sumární data jednotlivých druhů obratlovců, jež byla získána na obou lokalitách a pomocí nichž byl následně proveden korelační test.

Tabulka č. 13 – Celkový počet nálezů na lokalitě migračního koridoru a části Dolní Lomné

	Σ (migrační koridor)	Σ (část Dolní Lomné)
<i>Capreolus capreolus</i>	83	78
<i>Cervus elaphus</i>	6	6
<i>Sus scrofa</i>	4	1
<i>Lepus europaeus</i>	26	24
<i>Vulpes vulpes</i>	4	4
<i>Ursus arctos</i>	~	3

Dle Pearsonova korelačního testu, jímž byla vzájemně porovnána data z tabulky č. 4, vyšel výsledek ve výši 0,998, z čehož jasně vyplývá, že korelační závislost mezi migračním koridorem „Jablunkov“ a části území Dolní Lomné je signifikantní (hladina $p < 0,001$), tj. pomocí korelačního testu bylo zjištěno, že mezi oběma lokalitami existuje výrazný vzájemný vztah, což znamená, že migrační propustek „Jablunkov“ je důležitým využívaným ochranným prvkem v krajině Jablunkovska.

7.4 Vyhodnocení celkové mortality obratlovců na silnici II. třídy (474)

Za celé sledované období, trvající v délce od prosince roku 2010 do konce března 2014, bylo na úseku silnice II. třídy (474) délky cca 10,5 km, odhaleno celkem 9 usmrcených obratlovců, zejména menší velikosti, jejichž kompletní přehled je uveden

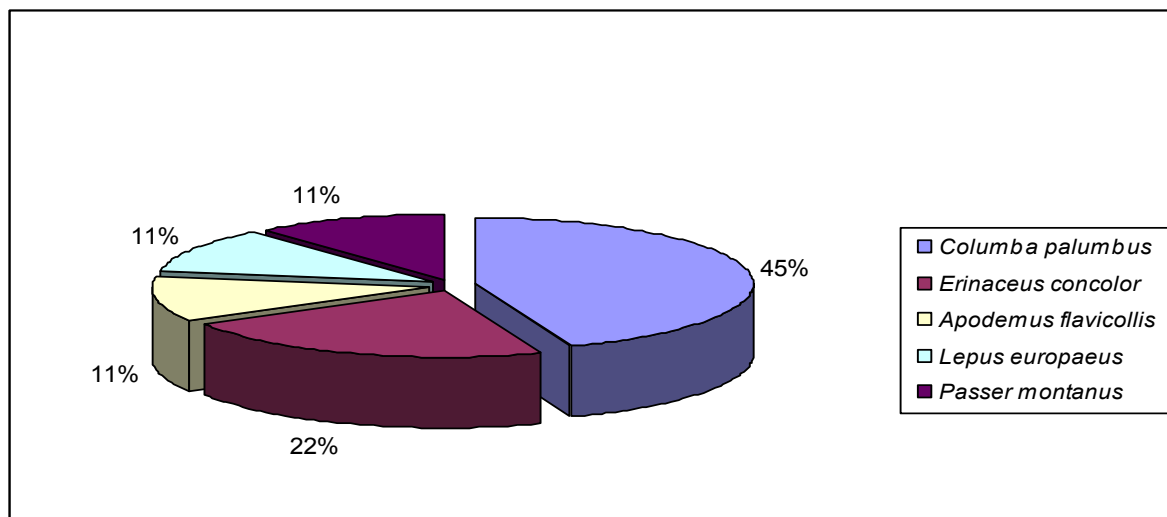
v tabulce č. 14.

Tabulka č. 14 – Celkový počet jedinců, kteří zahynuli po střetu s vozidlem na silnici 474

	2010	2011	2012	2013	2014	F (%)
<i>Erinaceus concolor</i>	~	~	1	1	~	40
<i>Apodemus flavicollis</i>	~	~	~	~	1	20
<i>Lepus europaeus</i>	~	1	~	~	~	20
<i>Columba palumbus</i>	~	3	1	~	~	80
<i>Passer montanus</i>	~	1	~	~	~	20
Celkem	~	5	2	1	1	

Graf č. 5 vyjadřuje převažující zastoupení všech nalezených uhynulých těl určitých druhů obratlovců, kteří zemřeli na silnici II. třídy (označované jako 474) v důsledku střetu s vozidly silniční dopravy.

Graf č. 5 – Počet všech usmrcených jedinců na silnici II. třídy (474)



8 DISKUSE

Průzkum zájmové lokality probíhal v období od prosince roku 2010 do konce března 2014. Jednalo se tedy o 40 měsíců, během nichž byla sledována a hodnocena zejména intenzita průchodnosti migračního koridoru „Jablunkov“ a dále mortalita obratlovců na silnici II. třídy, značená jako 474. Pozornost byla věnována i nedalekému okolí migračního koridoru, především území Dolní Lomné, a to z důvodu zjištění, jaké druhy obratlovců se v zájmové oblasti vyskytují a které z nich by mohly potenciálně využít již zmíněný migrační koridor při svém průchodu krajinou.

Téměř před 3-i lety se u migračního koridoru začal projevovat výrazný antropogenní tlak, spočívající ve vytváření černých skládek a v průjezdu vozidel skrze daný ochranný objekt, díky čemuž zde začala být snižována intenzita průchodnosti zvěře. Podstata sledování migračního podchodu z tohoto pohledu, se zakládala na odhalení intenzity návštěvnosti daného místa lidmi a jejich vysoce negativnímu dopadu, který na ochranný prvek mají.

Záměrem celého zkoumání bylo zjistit intenzitu průchodnosti migračního koridoru většími obratlovci a odhalením míry lidského působení, jež dosud snižuje využití podchodu k původnímu záměru, k němuž byl vybudován. Na základě vyhodnocení veškerých získaných údajů bylo navrženo opatření.

Veškerým výsledkům je věnována pozornost v následujících podkapitolách.

8.1 Zhodnocení intenzity propustnosti migračního koridoru pro obratlovce

Intenzita propustnosti migračního koridoru „Jablunkov“ pro jednotlivé druhy obratlovců byla sledována od prosince roku 2010 až do března 2014. Během této doby se zaznamenávaly veškeré nálezy počínaje stopními dráhami až po další pobytové znaky, mezi něž se řadí biologický materiál jako např. exkrementy, srst v případě ptáků pak peří.

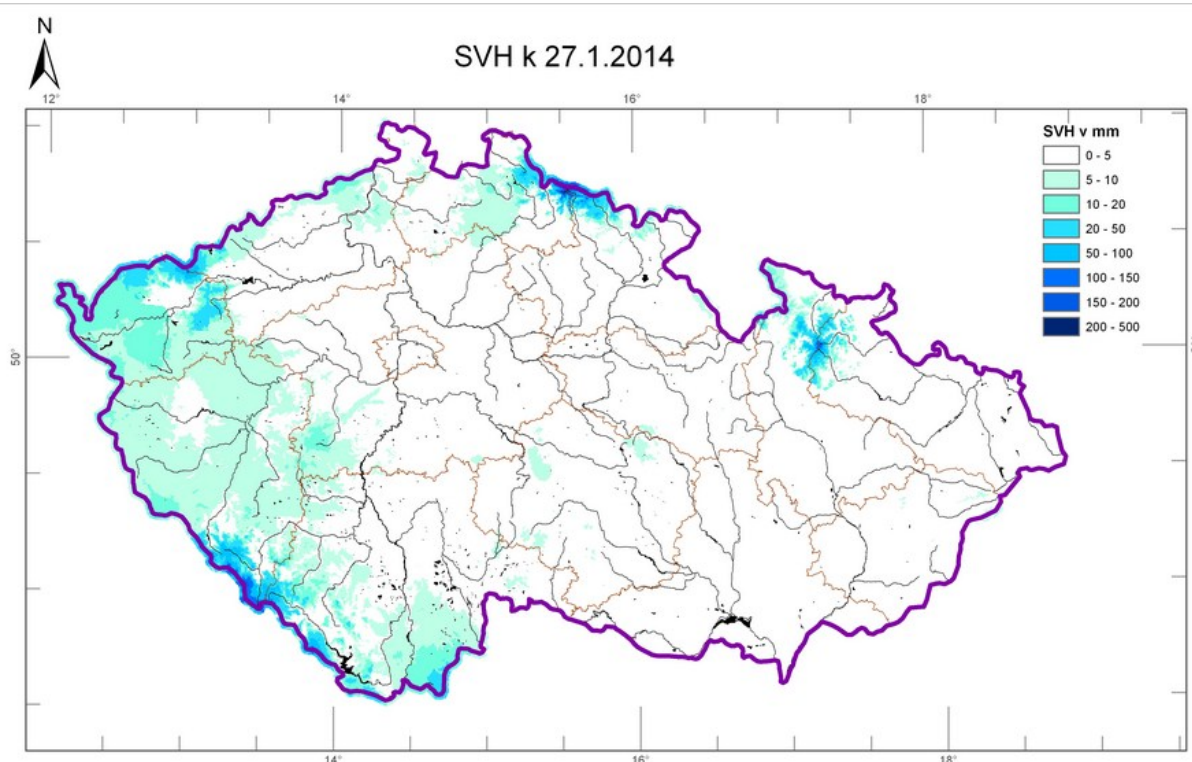


Obr. 8 – Trus zajíce polního (*Lepus europaeus*),
nalezený pod migračním koridorem, zdroj:
zdroj: Monika Halamková, 20.3.2014



Obr. 9 – Trus srnce obecného (*Capreolus capreolus*)
nacházející se taktěž pod migračním koridorem
„Jablunkov“, zdroj: Monika Halamková, 2.3.2013

Stopy, mající největší vypovídající hodnotu o výskytu daného druhu, lze nejlépe pozorovat v zimním období, kdy je povrch pokryt sněhem, z čehož vyplývá, že nejvíce nálezů bylo získáno v zimě, avšak kromě sezóny 2013 až 2014, která byla na sníh velmi chudá, o čemž vypovídá mapa č. 3.



Mapa č. 4 – Mapa rozložení vodní hodnoty ve sněhu (SVH) v České republice ke dni 27.1.2014 s vyznačenou oblastí zkoumání (zdroj: ČHMÚ, 2014)

Měřítko: 1 : 2 000 000



Dle získaných nálezů a vyhodnocení dominance bylo zjištěno, že největší návštěvnost migračního objektu za všechny zkoumané roky připadá na srnec obecný (*Capreolus capreolus*) se zastoupením cca 68 %, kdy se jedná o tzv. eudominantní druh, tedy nejdominantnější. O této skutečnosti vypovídá i četnost jeho výskytu na dané ploše, jež byla zjištěna výpočtem frekvence. Ta hovoří až o 100 % propustnosti migračního koridoru pro srnec. Vysoká dominance u tohoto obratlovce oproti jiným druhům může být způsobena jeho vysokou adaptabilitou na různé podmínky prostředí, tzn., příliš mu nevádí rušivé vlivy, které naopak mají schopnost odrazovat jinou zvěř. Mezi ně patří např. hluk, vibrace apod., které jsou součástí migračního podchodu, a to díky vysokorychlostní silnici I/11, značené také jako E75.

Jako druhý zaznamenaný nejdominantnější druh (tzv. dominantní) je zajíc polní (*Lepus europaeus*), jež byl zastoupen z přibližně 21 %, ale četnost jeho výskytu za všechny roky byla také 100 %.

Ostatní vysledované druhy současně využívající migrační koridor, jako jsou prase divoké (*Sus scrofa*) a liška obecná (*Vulpes vulpes*), spadají celkově pod sporadické, jejichž výskyt byl pouze ojedinělý, mimo jelena evropského (*Cervus elaphus*), jehož výskyt nebyl zaznamenán pouze v roce 2014, ale i přesto četnost jeho návštěv u migračního koridoru není vysoká. Minimální návštěvy těchto druhů mohou být způsobeny výraznými rušivými vlivy (hluk, vibrace) a vysoce se rozvíjející antropogenní činností, které je věnována pozornost níže. V případě prasete divokého má na četnost výskytu u migračního koridoru značný vliv také skutečnost, že se jedná o druh, který se v bezlesých nížinách téměř nevyskytuje (*Sus scrofa*).



Obr. 10 – Stopa prasete divokého (*Sus scrofa*) s jasně otisknutými paspárky, nalezená přímo pod migračním koridorem, zdroj: Monika Halamková, 23.2.2014

Lokalitu navštěvovala i tzv. škodná domácí zvěř, mezi níž spadají psi i zaběhnuté kočky.

8.1.1 Zhodnocení záznamů získaných z fotopasti

Z automatické kamery, používané v letech 2013 až 2014 a umístěné přímo v migračním podchodu, byly pořízeny záběry, vypovídající o výskytu určitých druhů obratlovců, využívajících při svém putování krajinou migrační koridor „Jablunkov“. Nejhojněji se vyskytujícím obratlovcem byl srnec obecný (*Capreolus capreolus*), který je vysoce adaptabilní, jak již bylo zmiňováno v předešlých kapitolách. Fotopast však zaznamenala i průchod lišky obecné (*Vulpes vulpes*).

Díky fotopasti bylo zjištěno, že obratlovci (srnec, liška) využívají migrační koridor především v zimním období, a to při setrvání sněhové pokrývky. V době výskytu sněhu se zde srnec obecný (*Capreolus capreolus*) zdržoval každý den, přičemž jeho nejvyšší aktivita probíhala za soumraku, v noci a nad ránem, přesně řečeno v době cca od 17:30 do 7:30 hod. Největší aktivita, zaznamenaná v nočních hodinách, se pohybovala od 2:000 do 4:00 hod. ranních.

Ihned po roztátí sněhu a s nástupem jarního, posléze letního období, se návštěvnost migračního podchodu jednotlivými druhy obratlovců výrazně snížila. Srnec začal objektem procházet v průměru 1x týdně, a to bez ohledu na denní či noční dobu.

Mimo jiné byl fotopastí zaznamenán výskyt škodné zvěře (zdívocelé kočky domácí), která zde chodila pravidelně každým dnem v případě, že se jednalo o období bez sněhu. Zároveň byl zjištěn hojný výskyt ptactva, a to především straky obecné (*Pica pica*), mající nad podchodem umístěné hnízdo, a dále v menší míře holuba hřivnáče (*Columba palumbus*) a vrabce polního (*Passer montanus*).

8.2 Zhodnocení výskytu obratlovců na území Dolní Lomné

Nedaleké okolí migračního koridoru „Jablunkov“, jehož součástí je zároveň i území Dolní Lomné, již spadá pod Správu CHKO Beskyd. Dané prostředí je významné z hlediska výskytu mnoha vzácných, chráněných i ohrožených druhů velkých savců, mezi něž řadíme především velké šelmy, jejichž zástupci jsou vlk obecný (*Canis lupus*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*) a rys ostrovid (*Lynx lynx*). Z uvedených druhů byl na území Dolní Lomné

zaznamenán medvěd hnědý (*Ursus arctos*), a to rovnou dvakrát. Poprvé v roce 2011, následně v roce 2014. V obou letech byla přítomnost medvěda zjištěna pomocí optických signálů (zářezů na stromech), jež vytvářel především v blízkosti pěších chodníků, aby tak odradil potenciální vetřelce (zejména dalšího medvěda) z jeho teritoria. Dalším pobytovým znakem byla nalezená srst tohoto jedince, který se pravděpodobně záměrně otíral o jehličnatý strom. Počátkem roku 2014 došlo i k nálezům možných medvědí stopních drah, avšak vzhledem k dlouhodobému suchu, překrytí mnohým biologickým materiálem a jinými stopami (srnčími) i z hlediska času, před jakou dobou k otisku došlo, nebylo možné 100 % identifikovat, zdali se jedná o pobytový znak medvěda, a tak není ve výsledcích zahrnut. O výskytu šelem v zájmovém území vypovídaly ojedinělé nálezy zbytku kořisti (ptactva).

Nejdominantnějším druhem zkoumané lokality byl opět srnec obecný (*Capreolus capreolus*) zastoupen téměř z 67 %. Dominantní se stal i zajíc polní (*Lepus europaeus*), který se zde vyskytoval 21 %. Procentuální srovnání objevů těchto dvou druhů na území Dolní Lomné a u migračního koridoru je takřka totožné a jejich výskyt za celé období zkoumání byl 100 %. Jedná se totiž o nejhojnější druhy a nejvíce přizpůsobivé.

Nálezy všech ostatních druhů, jako jelena lesního (*Cervus elaphus*), lišky obecné (*Vulpes vulpes*) i medvěda hnědého (*Ursus arctos*), vypovídající o výskytu těchto jedinců na území Dolní Lomné, byly vyhodnoceny jako téměř ojedinělé. Překvapivě nejméně zastoupeným druhem se stalo prase divoké (*Sus strofa*), jemuž náleží pouhé 1 %.



Obr. 11 – Kůra stromu vyrvaná medvědem hnědým (*Ursus arctos*), zdroj: Monika Halamková,

8.2.2014



Obr. 12 – Kůra stromu poničená medvědem (*Ursus arctos*) se zřetelnými zářezy. Vzhledem k výšce stromu, v jaké se poškození nacházelo, se mohlo jednat i o mládě. Zdroj: Monika Halamková, 8.2.2014

8.3 Vyhodnocení mortality obratlovců na silnici II. třídy (474)

Od prosince roku 2010 do konce března 2014 probíhalo zkoumání mortality obratlovců na silnici II. třídy (474), a to po obou stranách vozovky na úseku dlouhém 10,5 km. Dohromady bylo nalezeno 9 usmrčených jedinců, kteří zemřeli po střetu s vozidlem silniční dopravy. Díky získaným nálezům bylo možné vyhodnotit, který úsek silnice 474 je tím nekritičtější.

V letech 2010 až 2012 probíhalo sledování silnice II. třídy jednou měsíčně. Během této doby bylo nalezeno celkem 7 usmrčených těl drobných obratlovců, přičemž 5 z nich se našlo v roce 2011. Nejvyšší mortalita připadala na holuba hřivnáče (*Columba palumbus*), jehož přejeté tělo se v tomto období našlo ve 4 případech. Další objevy byly vždy po 1 kuse, kdy se jednalo o vrabce polního (*Passer montanus*), ježku východního (*Erinaceus concolor*) a zajíce polního (*Lepus europaeus*).

Od roku 2013 do konce března 2014 bylo monitorování mortality prováděno již jednou za 1 až 2 měsíce. Během této doby se našly 2 pozůstatky mrtvých těl obratlovců, které připadaly ježku východnímu (*Erinaceus concolor*) a myšici lesní (*Apodemus flavicollis*).

Nejvyšší mortalita tedy připadá na první období sledování, přesto je však třeba brát veškeré dané výsledky s jistou rezervou, jelikož aby veškeré údaje byly plně důvěryhodné, je nutné úmrtnost obratlovců monitorovat v průměru 1x až 2x týdně. Druhým případem, kdy může dojít ke zkreslení výsledků je skutečnost, že ne vždy jsou všechny usmrcené druhy nalezeny na vozovce či v její těsné blízkosti, jelikož vozidlo při nehodě jedince buďto odhodí do větší vzdálenosti, anebo jedinec sice utrpí zranění, následkem čehož zemře, ale těsně po střetu má ještě schopnost se vzdálit, a ke smrti dojde až daleko od původního místa kolize s dopravním prostředkem (ANDĚL et HLAVÁČ, 2008).

Na mapě č. 5 jsou vyznačena místa nálezů spolu s označením nejkritičtějšího úseku silnice II. třídy (474). Daný úsek byl vyhodnocen jako problematický, neboť v něm bylo nalezeno nejvíce pozůstatků těl obratlovců. Jde o poměrně nepřehledné místo, kdy se jedná o zatáčku, do níž vozidla silniční dopravy vjíždějí nepřiměřenou rychlostí a hrozí zde vysoké riziko střetu se zvěří, jelikož se na tento úsek silnice navíc napojuje remízek vedoucí od migračního kordioru „Jablunkov“.

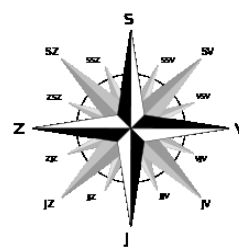


Mapa č. 5 – Místa nálezů usmrčených jedinců



0 700 1400 2100 2800 m



Měřítko: 1 : 95 000



Legenda k mapě:

-  místa nálezů
-  nejkritičtější úsek silnice 474



Obr. 13 – Nejkritičtější úsek silnice II. třídy (474), na něhož se napojuje remízek i pole, zdroj: Monika Halamková, 15.8.2013

8.4 Polemika s Andělem (2011) na téma: „Migrační studie“

Kapitola 4.1.1 se zaměřuje na zpracování migrační (biologické) studie, resp. řeší jednotlivé etapy, které musí být splněny ještě před samotnou realizací ochranného objektu. Autor (ANDĚL et al., 2011) zde jasně uvádí určité body, nutící k zamyšlení a s nimiž nelze naprosto souhlasit, díky čemuž je dané problematice věnována určitá pozornost i v rámci této kapitoly.

Anděl (2011) ve své první etapě, týkající se přípravy veškerých podkladů (především zpracování map), uvádí, že zoolog vyhotoví mapu, do níž zakreslí segmenty veškerých migračních tras zvířete. Otázkou je, zdali by jeden zoolog byl vůbec schopen vyhotovit takový podklad. Dle vlastního uvážení je patrné, že nikoliv, jelikož jeden člověk toho není schopen, bereme-li v úvahu rozlohu celé České republiky. Pokud by autor tento bod přesněji specifikoval (např. definoval jen část oblasti, na kterou by se jeden zoolog měl zaměřit), dalo by se nad jeho realizovatelností přemýšlet. To stejné platí i v případě zakreslení migračních tras v mapě, jelikož pokud by se jednalo jen o potenciální migrační trasy, které lze v dané zájmové oblasti pouze přepokládat (s ohledem na silnice, na něž se napojují pole, remízky, meze apod.), tak jak v metodice monitoringu definuje Janík (2010), pak by tento bod bylo možné určitým způsobem přijmout. V opačném případě nikoliv. Vzhledem ke skutečnosti, že tvorbě map, ve kterých jsou zakreslovány migrační trasy, vždy předchází terénní monitoring, je třeba s Andělem (2011) nesouhlasit.

S ohledem na skutečnost a výsledky, jichž by mělo být dosaženo, aby podávaly přesné informace o výskytu zvěře v určité zájmové oblasti, díky čemuž lze následně stanovit její migrační trasy, se pokládá za důležité provádět monitoring minimálně jednou v měsíci, čehož by jeden zoolog opět nebyl schopen. V případě, že by mu ale bylo svěřeno pouze jedno území a měl by dostatek časových i finančních prostředků, jehož hlavní pracovní náplň by spočívala v monitoringu migračních tras a kontroly migračních objektů, pak existuje možnost vyhotovení dříve uvedených podkladů. V opačném případě by se na monitoringu migračních tras muselo podílet mnoho zoologů, řešící pouze danou problematiku a s dostatkem finančních prostředků především na uskutečňování jejich cest na zájmová území.

Druhá etapa, vztahující se k vzájemnému porovnání předešlých mapových podkladů zoologa a technika, kterou Anděl (2011) uvádí, je postavena na podobné bázi, tj. opět se jedná o stejný problém jako ten již předešle uvedený, jelikož Anděl (2011) popisuje, že jeden zoolog porovná a zváží veškeré navržené objekty, o nichž jej informuje technik, a to předloženou mapou se zákresy navržených migračních objektů. Daný krok je sice již přijatelnější než předchozí, avšak opět se nabízí otázka, zdali by jeden zoolog zvládl racionálně posoudit přijaté podklady, vztahující se na celou Českou republiku.

Ostatní etapy, jež Anděl (2011) uvádí v rámci této problematiky, se zdají téměř akceptovatelné.

8.5 Antropogenní tlak v místě migračního koridoru

Při zkoumání území v rámci bakalářské práce, bylo již na konci roku 2011 a výrazně v roce 2012, odhaleno značné antropogenní působení přímo v místě migračního koridoru „Jablunkov“, a to formou vytváření tzv. „černých skládek“ a zejména byl identifikován problém, spočívající v rušení zvěře, který způsoboval průjezd vozidel skrze uvedený propustek.

Hlavní černá skládka, která před migračním objektem vznikla, byla tvořena pneumatikami. Přestože byl daný problém ohlášen odpovědným úřadům a Správě CHKO Beskydy, byl řešen až o pár měsíců později. Na základě získaných informací bylo zjištěno, že sama Správa CHKO Beskydy se často potýká s téměř totožnou situací a jelikož se jedná o území mimo jejich pravomoc, musí taktéž čekat na vyjádření odpovědných úřadů,

kterého se jim mnohdy nedostává. V daný okamžik je ale zásadní, že tato černá skládka byla nakonec odstraněna.

V danou chvíli vyvstala komplikace se zakládáním nových černých skládek, které podle záznamů získaných z fotopastí, způsobují neprůchodnost určitého místa migračního koridoru, jež bylo obratlovci nejčastěji využíváno. Jedná se o stavební odpad (pravděpodobně z likvidace domu), který je zde ve velké míře svážen.



Obr. 14 – Stavební odpad nalézající se přímo pod migračním koridorem „Jablunkov“, zdroj: Monika Halamková, 22.3.2014



Obr. 15 – Stavební odpad, jenž byl vyložen pod migrační koridor v místě nejintenzivnějšího průchodu zvíře. Odpad je rozprostřen po délce koridoru cca 70-i m. Jedná se o jediný úsek koridoru, který je doplněn o naváděcí vegetaci, tudíž byl obratlovci nejintenzivněji využíván, nyní tomu již tak není, 15.2.2014

Mimo uvedený stavební odpad je v místě propustku ukládáno sklo ve formě zavařovacích sklenic, dále velké pneumatiky z traktorů apod. Jeden z původců těchto odpadů byl zachycen automatickou kamerou, avšak vzhledem k ochraně osobních údajů nemůže být v práci uveřejněn.

Bariéra v migračním podchodu je tvořena nejen hlukem a vibracemi, pocházející z vysokorychlostní silnice I/11, ležící nad objektem, avšak především spočívá v průjezdu vozidel, a to zejména traktorů a motorek, které zde jezdí. Průjezd těchto dopravních prostředků v místě propustku byl zjištěn z otisků pneumatik, jež jsou velice výrazné, ale zároveň byly opět pořízeny záběry z fotopastí. Tento faktor je značným zásahem v migračním koridoru. Je otázkou času, kdy dojde k naprostému odklonu zvěře a tím ke zvyšující se mortalitě na silnicích.



Obr. 16 – Projíždějící traktor, který byl zaznamenán fotopastí v migračním objektu, zdroj: fotopast (Ltl. Acorn 5210 MC), 8.3.2013



Obr. 17 – Otisky pneumatik značící aktivní průjezdy vozidel skrze migrační koridor, zdroj: Monika Halamková, 15.2.2014

Mimo výše uvedený antropogenní tlak zde začal narůstat i tzv. cestovní ruch, jelikož propustek začali navštěvovat ve značné míře rodiče s dětmi a další lidé.

8.6 Navržená opatření

Vysokorychlostní silnice I/11 (E75) tvoří nejdůležitější silniční tah celé severní Moravy, jenž současně propojuje se Slovenskou republikou, a to přes bývalý hraniční přechod Mosty u Jablunkova. V zájmovém území byla silnice I/11 uvedena do provozu v listopadu roku 2008 (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2008). Uvedená vysokorychlostní komunikace vznikla za účelem snížení stresových faktorů pro místní obyvatele, kteří museli každý den trpět hluk a mimo jiné i emise pocházející z provozu. Realizací uvedené komunikace společně s umístěním protihlukových stěn, došlo ke snížení daného stresového faktoru. V rámci návrhu celého projektu bylo přihlédnuto k otázce životního prostředí, a tak pod touto vysokorychlostní silnicí vznikl významný migrační koridor „Jablunkov“, k němuž zvěř vhodně navádí vegetace i celkově zemědělská krajina, zprostředkovávající migraci mnoha druhů obratlovců.

Ochrana zájmového území je nezbytná, jak již vyplývá ze skutečností uvedených

v předešlé kapitole. Jelikož řešená lokalita není již součástí CHKO Beskydy, tak by nejvhodnějším opatřením bylo rozšíření hranic CHKO, aby propustek mohl být zákonem chráněn a měl tak zajištěnou bezpečnou propustnost pro jednotlivé druhy volně žijících živočichů. Avšak z důvodu, že Moravskoslezský kraj je dosud považován za průmyslovou oblast a silnice I/11 chápána jako důležitá spojnice mezi jednotlivými regiony, není možné vyhlásit danou lokalitu za chráněnou.

Jak již vyplynulo z výsledků Pearsonova korelačního testu, migrační koridor je dosud ještě hojně využíván různými druhy obratlovců a sehrává důležitou roli z hlediska migrace savců. Proto je nutno zamezit či snížit intenzitu antropogenního tlaku v místě migračního objektu, aby tak naopak mohla být zvýšena četnost jeho návštěv příslušnými organismy. Optimálním řešením k ochraně průchodnosti propustku by tak bylo začlenění problematiky do územního plánu a zajištění určitého dohledu v tomto území. Kontroly by mohly být prováděny spíše za účelem prevence, která by ve výsledku znamenala zamezení vzniku černých skládek a zabránění průjezdu vozidel. Aby se tak stalo, doporučuje se instalace dopravních značek se zákazem vjezdu pod pohružkou vysoké sankce v případě jeho porušení.

V průběhu zkoumání intenzity propustnosti migračního koridoru „Jablunkov“ pro jednotlivé druhy obratlovců byl zaznamenán zvyšující se antropogenní tlak. Pokud vzniklá situace zůstane i nadále bez povšimnutí, lze do budoucna očekávat sníženou intenzitu průchodnosti obratlovců přes uvedený propustek či dokonce odklon volně žijících živočichů, což by v závěru mohlo mít na faunu tragický dopad, jelikož většina druhů by se snažila nalézt jiné migrační trasy, díky čemuž by mohlo dojít ke zvýšení mortality obratlovců na silnicích nižší třídy.

9 ZÁVĚR

Diplomová práce se dělí na část rešeršní (textovou) a výzkumnou (praktickou). Rešeršní část řeší především problematiku migračních bariér, jakožto důsledku vzrůstající dopravní infrastruktury. Dále se věnuje popisu dotčených druhů zájmového území a v neposlední řadě se zabývá otázkou technického řešení migračních objektů.

Výzkumná část pak vyhodnocuje intenzitu propustnosti migračního koridoru „Jablunkov“ pro velké savce, dále odhaluje, jaké druhy obratlovců se vyskytují v nedalekém okolí objektu (části území Dolní Lomné) a zjišťuje, zdali jsou získaná data na sobě závislá, čili jestli koreluje. V neposlední řadě se diplomová práce věnuje určení mortality obratlovců na silnici II. třídy (474). Veškerá data byla získávána a hodnocena v průběhu období od prosince roku 2010 do konce března 2014.

Monitorovaná oblast je velice významná z hlediska migrace volně žijících živočichů, neboť se nachází na rozhraní CHKO Beskydy a CHKO Kysuce. V průběhu zkoumání intenzity propustnosti migračního koridoru pro určité druhy obratlovců, bylo zjištěno aktivní využívání především srncem obecným (*Capreolus capreolus*), jehož zastoupení bylo ve výši 68 % a následně zajícem polním (*Lepus europaeus*), jenž využíval propustek z 21 %. Mezi ostatní druhy, avšak minimálně využívající ochranného objektu, spadají jelen lesní (*Cervus elpahus*), prase divoké (*Sus scrofa*) a liška obecná (*Vulpes vulpes*). Zastoupení těchto druhů se pohybovalo cca od 3 do 5 %.

V blízkém okolí migračního objektu (části území Dolní Lomné) bylo zaznamenáno téměř totožné složení druhů, o čemž vypovídal i výsledek Pearsonova korelačního testu, který vypovídá o vzájemné závislosti, tedy o tom, že druhy vyskytující se v části území Dolní Lomné se mohou vyskytovat u migračního koridoru a využívat jej. Kromě výše uvedených druhů byl zjištěn výskyt medvěda hnědého (*Ursus arctos*), který se objevoval pouze na území Dolní Lomné. O výskytu šelem v této oblasti vypovídaly i nálezy zbytků kořisti.

Mortalita obratlovců byla zjištěna u drobných druhů živočichů. Nejvyšší počet úmrtí připadl na holuba hřivnáče (*Columba palumbus*). Jelikož je silnice II. třídy (474) bez viditelných bariér (svodidla, oplocení atd.), zvyšuje se riziko úmrtí obratlovců.

Zjištěný nadměrný antropogenní tlak v místě migračního koridoru, který spočívá zejména ve vytváření černých skládek a průjezdu vozidel, značně narušuje stabilitu území,

výrazně ruší zvěř, což ve výsledku může znamenat odklon její migrace a snížení využitelnosti propustku pro jednotlivé druhy obratlovců. Vhodné by bylo k migračnímu objektu instalovat značky, zakazující vjezd vozidel a tvorbu černých skládek, za jejichž porušení by byly ukládány sankce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ANDĚL, P. *Metodické doporučení k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami*. Praha: MŽP ČR, 2005. 18 s.
- [2] ANDĚL, P. *Posuzování vlivů na životní prostředí*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. 83 s. ISBN: 978-80-210-6609-0.
- [3] ANDĚL, P. *Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy: metodická příručka*. Vyd. 1. Liberec: Evernia, 2011. 154 s. ISBN 978-80-903787-4-2.
- [4] ANDĚL, P.; HLAVÁČ, V.; LENNER, R. *Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy: technické podmínky*. Vydání: Praha: Ministerstvo dopravy ČR, odbor pozemích komunikací. Publikování: Liberec: Evernia, s.r.o. 2006. 92 s. ISBN 80-903787-0-6.
- [5] ANDĚL, P.; MINÁRIKOVÁ, T.; ANDREAS, M. *Migrační koridory pro velké savce v České republice*. Liberec: Evernia. 2010. 2 s. ISBN: 978-80-903787-6-6.
- [6] ANDĚRA, M.; ČERVENÝ, J. *Velcí savci v České republice - rozšíření, historie a ochrana*. Praha: Národní muzeum, 2009. 87 s. ISBN 978-80-7036-263-1.
- [7] ANDĚRA, M.; HORÁČEK, I. *Poznáváme naše savce*. Praha: Sobotáles, 2005. 327 s. ISBN: 80-86817-08-3.
- [8] BAJER, V.; BARTÁK, R.; DERKOVÁ, M. et al. *Ochrana přírody v CHKO Beskydy: Ohrožení živočichové a rostliny, rezervace, organizace a ekologický informační servis*. Rožnov pod Radhoštěm: ČSOP Salamandr, 2002. 48 s.
- [9] BARTÁK, R. et al. *Příroda Beskyd*. Rožnov pod Radhoštěm: ČSOP Salamandr, 2003. 30 s.
- [10] BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1997. ISBN 80-7067-695-7.
- [11] BEKKER, H.; IUELL, B. *Habitat Fragmentation Due to Infrastructure*. In: A European Review on Habitat Fragmentation Wildlife and Traffic: A Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. COST 341. 2003. 18 s. (vlastní překlad)

- [12] BOARMAN, W. I. et SAZAKI, M. *Highway Mortality in Desert Tortoises and Small Vertebrates: Success of Barrier Fences and Culverts*. California: National Biological Service, 1996. 173 s. (vlastní překlad)
- [13] BOER, L.C.; SCHROTEN, A. *Traffic noise reduction in Europe: Health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise*. Brussels: CE Delft, 2007. 64 s. (vlastní překlad)
- [14] BUCHAR, J. *Úvod do zoogeografie*. Praha: Univerzita Karlova, 1982. 173 s.
- [15] BUZEK, L. *Beskydy: krajinná dominanta ostravsko-karvinské aglomerace*. Ostrava: Ostravská univerzita - Přírodovědecká fakulta, 1997. 86 s. ISBN 80-7042-753-1.
- [16] CIESLAROVÁ, J. *Travinobylinná vegetace Jablunkovska*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2007.
- [17] ČERNÝ, V.; ČIHAŘ, J.; DEMEK, J. et al. *Skripta pro dobrovolné spolupracovníky CHKO Beskydy*. Ostrava: Krajské středisko státní a památkové péče a ochrany přírody v Ostravě, 1984. 106 s.
- [18] DEMEK, J., MACOVČIN, P. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Brno: AOPK ČR, 2006. 580 s. ISBN 80-86064-99-9.
- [19] DUNGEL, J.; GAISLER, Jiří. *Atlas savců České a Slovenské republiky*. Praha : Academia, 2002. 150 s. ISBN 80-200-1026-2.
- [20] *European Environment Agency*, et al. *Landscape fragmentation in Europe: joint EEA-FOEN report* [online]. Copenhagen: EEA [cit. 2014-01-24]. 2011. 87 s. ISBN 978-929-2132-156. (vlastní překlad)
- [21] EVINK, G.L. *NCHRP synthesis 305 – Interaction between roadways and wildlife ecology*. National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 2002. 79 s. (vlastní překlad)
- [22] HALAMKOVÁ, M. *Ohrožení obratlovců (Vertebrata) výstavbou silnic a jejich ochrana (Jablunkovsko)*. Ostrava, 2012. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.
- [23] HLAVÁČ, V.; ANDĚL, P. *Automobilová doprava a mortalita obratlovců*. Praha:

AOPK ČR, 2008.

- [24] HLAVÁČ, V.; ANDĚL, P. *Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy*. Praha: AOPK ČR, 2001. 36 s. ISBN 80-86064-60-3.
- [25] HLAVÁČ, V. *Mosty přes vodní toky: ekologické aspekty a požadavky*. Jihlava: AOPK ČR, 2008. 29 s. ISBN 978-80-87051-40-5.
- [26] HUBER, D et al. *Road permeability for animals: Proposal of guidelines for constructors*. Zagreb: Institut Građevinarstva Hrvatske d.d. 2002. 65 s. (vlastní překlad)
- [27] HUDEC, K., et al. *Příroda České republiky: Průvodce faunou*. Praha: Academia, 2007. 439 s. ISBN 978-80-200-1569-3.
- [28] IUELL, B.; BEKKER, G. J.; CUPERUS, R. et al. *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*. Brusel, 2003. 172 s. (vlastní překlad)
- [29] JANÍK, M. *Metodika monitoringu velkých šelem*. Valašské Meziříčí: ČSOP, 2010. 19 s.
- [30] KOLÁŘ, F. *Ochrana přírody z pohledu biologa: proč a jak chránit českou přírodu*. 1. vyd. Praha: Dokořán, 2012. 213 s. ISBN 978-80-7363-414-8.
- [31] KUREK, R. T. *Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce*. Bystra: Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot. 2007. 104. ISBN 83-919-8797-3. (vlastní překlad)
- [32] KUTAL, M. *Velké šelmy a jejich migrační koridory v Západních Karpatech: Malá Fatra - Kysucké Beskydy - Moravskoslezské Beskydy - Javorníky*. Olomouc: Hnutí Duha Olomouc. 2012. 33 s.
- [33] KUTAL, M. *Život s medvědy*. Olomouc: Hnutí Duha, 2010. 8 s.
- [34] KUTAL, M. et PRAUS, L. *Stopy velkých šelem a jiných lesních zvířat*. Olomouc: Hnutí DUHA, 2009. 15 s
- [35] LIBOSVÁR, T. *Návrh optimálního fungování ekoduktů v krajině*. Brno, 2009. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická škola. 95 s.

- [36] LOSOS, B. *Ekologie živočichů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 316 s.
- [37] MARANDA, D. *Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce*. Warszawa: Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, 2004. 104 s. ISBN 83-919879-7-3. (vlastní překlad)
- [38] MENČÍK, E. et al. *Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pohorkatiny*. 1. vyd. Praha: Academia, 1983. 304 s.
- [39] MIKO, L. *Příroda a krajina České republiky: zpráva o stavu 2009*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2009. 102 s. ISBN 978-80-87051-70-2.
- [40] MIKO, L.; ŠTURSA, J. *Národní parky a chráněné krajinné oblasti v České republice*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2010. 71 s. ISBN: 978-80-7212-543-2.
- [41] PETRŮ, M.; NEKL, M.; TŘEŠŇÁK, D.; VIZINA, Š. *Vyhodnocení vlivů návrhu územního plánu Kouřimi na životní prostředí*. Kouřim: U-24, s.r.o., 2012. 60 s.
- [42] PRIMACK R. B., KINDLMAN P., JERSÁKOVÁ J. *Úvod do biologie ochrany přírody*. Praha: Portál, 2011. 472 s. ISBN 978-80-7367-595-0.
- [43] R Core Team (2014). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria. URL: <http://www.R-project.org/>. (vlastní překlad)
- [44] ROMPORTL, D.; ANDĚL, P.; ANDREAS, M. et al. *Metodika mapování migračních koridorů pro velké savce*. Liberec: Evernia, s.r.o., 2009. 15 s.
- [45] ŘEZNÍČEK, B.; KOUSAL, M. *Životné prostredie a doprava*. Bratislava: Alfa, 1986. 172 s. (vlastní překlad)
- [46] SKOŘEPA, J. *Územní plán Lomnice: Posouzení dle zák. č. 100/2001 Sb.* Ostrava: AQUATEST a. s. 2013. 68 s.
- [47] SPELLBERG, I. F. *Ecological Effects of Rouds and Traffic: A Literature Review*. New Zealand: Lincoln University Canterbury, 1998. 317 – 333 s. (vlastní překlad)
- [48] STÝBLO, P. *Ochrana velkých šelem v České republice*. Praha: Český svaz ochránců přírody, 2005. 97 s. ISBN 80-86770-09-5.

- [49] ŠÍMA, J. *Migrační koridory*. Beskydy: zpravodaj chráněné krajinné oblasti. 2009, roč. 09, č. 1, 19 s.
- [50] ŠULGAN, F.; BARTOŠOVÁ, D.; KUNC, L.; ŠULGAN, M. *Medvěd hnědý*. Rožnov pod Radhoštěm: ČSOP Radhošť, 2012. 2 s.
- [51] TOLASZ, R. et al. *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1.
- [52] TOMAN, A.; HLAVÁČ, V. ml.; HLAVÁČ, V. st. *Metodika křížení komunikací a vodních toků s funkcí biokoridorů*. Havlíčkův Brod: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1995. 18 s.
- [53] ULMANOVÁ, K.; MACHALOVÁ, L.; KUTAL, M. *Po stopách velkých šelem nejen v Beskydech: rysi, medvědi a vlci se vracejí do českých lesů*. Olomouc: Hnutí Duha, 2012. 30 s. ISBN: 978-80-904530-1-2.
- [54] VÍŠEK, J. *Ptáci: Měkkozobí*. Chrudim: Základní škola Chrudim, 2011. 12 s.
- [55] VLAŠÍN, M.; MIKÁTOVÁ, B. *Metodika sledování výskytu plazů v České republice*. Brno: ČSOP, 2007. 39 s. ISBN 978-80-254-1344-9.
- [56] VOJAR, J. *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana*. Louny: AOPK ČR, 2007. 155 s. ISBN 978-80-254-0811-7.
- [57] WEISSMANNOVÁ, H., et al. *Ostravsko: Chráněná území ČR*. Praha: AOPK ČR, 2004. 454 s. ISBN 80-86064-67-0.
- [58] ZEJDA, J.; ZAPLETAL, M.; PIKULA, J. et al. *Hlodavci v zemědělské a lesnické praxi*. Praha: Agrospoj s.r.o., 2002. 360 s. ISBN 80-7084-235-0.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

MVÚ Migračně významná území

DMK Dálkové migrační koridory

MT Migrační trasy

EVL Evropsky významná lokalita

PO Ptačí oblast

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Základní rozměry podchodů počítající s obecnými parametry jako jsou výška (v), šířka (š) a délka (d), zdroj: ANDĚL, 2011	38
Obr. 2 – Index I, kdy je brána v úvahu různá velikost plochy profilu, a to při různých konstrukčních řešeních, zdroj: ANDĚL, 2011	38
Obr. 3 – Trubní propustek pro drobné obratlovce, konstruován o minimálních rozměrech, který byl vybudován roku 2009 pod železniční tratí v obci Bocanovice, zdroj: Monika Halamková, 3. 3. 2013	41
Obr. 4 – Ideální typ mostního propustku pro drobné obratlovce umístěného pod železniční tratí vzdálené 1 km od vlakové stanice Bocanovice. Migrační objekt má šířku 1,8 m a výšku 3,55 m, zdroj: Monika Halamková, 8. 2. 2013	41
Obr. 5 – Ne zcela vhodně realizovaný víceúčelový most s optickou protihlukovou stěnou, nalézající se v Mostech u Jablunkova. Hlavní negativum spočívá ve skutečnosti, že daný objekt slouží převážně pro průjezd vozidel, tudíž téměř celý povrch určený pro možnou migraci zvěře je zpevněný, zdroj: Monika Halamková, 15. 8 2013	42
Obr. 6 – Velký migrační podchod „Jablunkov“ pro zvěř, délky větší než 100 m, nacházející se v Bocanovicích, zdroj: Monika Halamková, 8. 2. 2013	44
Obr. 7 – Základní rozměry nadchodů, které jsou definovány délkou (d), minimální (středovou) šířkou (a) a maximální (okrajovou) šířkou (b).	47
Obr. 8 – Trus zajíce polního (<i>Lepus europaeus</i>), Obr. 9 – Trus srnce obecného (<i>Capreolus capreolus</i>)	68
Obr. 10 – Stopa prasete divokého (<i>Sus scrofa</i>) s jasně otisknutými paspárky, nalezená přímo pod migračním koridorem, zdroj: Monika Halamková, 23.2.2014	69
Obr. 11 – Kůra stromu vyrvaná medvědem hnědým (<i>Ursus arctos</i>), zdroj: Monika Halamková, 8.2.2014	71
Obr. 12 – Kůra stromu poničená medvědem (<i>Ursus arctos</i>) se zřetelnými zářezy. Vzhledem k výšce stromu, v jaké se poškození nacházelo, se mohlo jednat i o mládě. Zdroj: Monika Halamková, 8. 2. 2014	72
Obr. 13 – Nejkritičtější úsek silnice II. třídy (474), na něhož se napojuje remízek i pole, zdroj: Monika Halamková, 15.8.2013	75
Obr. 14 – Stavební odpad nalézající se přímo pod migračním koridorem „Jablunkov“, zdroj: Monika Halamková, 22. 3. 2014	77

- Obr. 15** – Stavební odpad, jenž byl vyložen pod migrační koridor v místě nejintenzivnějšího průchodu zvěře. Odpad je rozprostřen po délce koridoru cca 70-m. Jedná se o jediný úsek koridoru, který je doplněn o naváděcí vegetaci, tudíž byl obratlovci nejintenzivněji využíván, nyní tomu již tak není, 15.2.2014..... 77
- Obr. 16** – Projíždějící traktor, který byl zaznamenán fotopastí v migračním objektu, zdroj: fotopast (Ltl. Acorn 5210 MC), 8. 3. 2013 78
- Obr. 17** – Otisky pneumatik značící aktivní průjezdy vozidel skrze migrační koridor, zdroj: Monika Halamková, 15.2.2014 79

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 – Potenciální mortalita obratlovců v závislosti na narůstajícím bariérovém efektu u různých kategorií silnic (HLAVÁČ, 2008).	16
Tabulka č. 2 – Kategorizace migračních objektů (HLAVÁČ et ANDĚL, 2001)	35
Tabulka č. 3 – Hlavní kategorie podchodů (ANDĚL et al., 2006).....	36
Tabulka č. 4 – Základní rozměry migračních podchodů (ANDĚL, 2011).....	37
Tabulka č. 5 – Doporučená šířka podchodů a její význam z hlediska očekávané funkčnosti migračního objektu pro kategorie jednotlivých druhů (ANDĚL et al., 2006). ..	39
Tabulka č. 6 – Optimální výška migračního objektu (ANDĚL et al., 2006)	39
Tabulka č. 7 – Hlavní kategorie nadchodů (ANDĚL et al., 2006).....	45
Tabulka č. 8 – Základní rozměry migračních nadchodů (ANDĚL, 2011).....	46
Tabulka č. 9 – Doporučená šířka nadchodů v závislosti na technickém migračním potenciálu pro jednotlivé kategorie druhů (ANDĚL et al., 2006)	48
Tabulka č. 10 – Propustnost migračního koridoru „Jablunkov“ pro různé druhy obratlovců v jednotlivých letech	61
Tabulka č. 11 – Průměrné týdenní návštěvy migračního koridoru obratlovci, jež byli zaznamenáni fotopastí.....	63
Tabulka č. 12 – Přehled nálezů, patřící uvedeným druhům obratlovců, nalezených v jednotlivých letech v části území Dolní Lomné	63
Tabulka č. 13 – Celkový počet nálezů na lokalitě migračního koridoru a části Dolní Lomné	65
Tabulka č. 14 – Celkový počet jedinců, kteří zahynuli po střetu s vozidlem na silnici 474	66

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 – Porovnání využití migračního koridoru „Jablunkov“ v uvedených letech pro jednotlivé druhy obratlovců	61
Graf č. 2 – Celkové využití migračního koridoru „Jablunkov“ jednotlivými druhy savců	62
Graf č. 3 – Četnost veškerých nálezů na vybrané části území Dolní Lomné	64
Graf č. 4 – Převládající zastoupení všech druhů obratlovců, jejichž výskyt byl zaznamenán v zájmové části území Dolní Lomné	64
Graf č. 5 – Počet všech usmrcených jedinců na silnici II. třídy (474)	66